



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Las Ingenierías Comprometidas como factor transformador de la educación en Ingeniería para la transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica

Alexei Gabriel Ochoa Duarte

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2024

Las Ingenierías Comprometidas como factor transformador de la educación en Ingeniería para la transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica

Alexei Gabriel Ochoa Duarte

Tesis o trabajo de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:

Doctor en Ingeniería – Industria y Organizaciones

Director:

Ph.D., José Ismael Peña Reyes

Codirector:

Ph.D., Juan David Reina-Rozo

Línea de Investigación:

Educación en Ingeniería

Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario
(GITIDC)

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2024

“Una digna rabia crece. Dice no al capitalismo y sí a otros mundos. Sabe que la lucha contra el capitalismo es la lucha por la humanidad”

“No queremos refundar al capitalismo, sino acabar con él.

No queremos salvar al capitalismo, sino salvarnos de él.”

Jérôme Baschet

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

Alexei Gabriel Ochoa Duarte

Fecha 21/05/2024

Agradecimientos

El sentimiento de gratitud que pretendo expresar se encuentra en constante diálogo con esa posibilidad de construir un mundo diferente, a través de la educación. Por eso, concuerdo con Paulo Freire y su famosa frase “la educación no cambia al mundo: cambia a las personas que van a cambiar el mundo”. De esta manera, como seres sentipensantes, de acuerdo con lo planteado por Orlando Fals Borda, es importante reconocer que la educación actúa como una herramienta capaz de agrietar el muro del sistema impuesto a nivel mundial. Estas grietas, conllevan mucho esfuerzo y responsabilidad, pues, son una manera de mirar hacia el horizonte y caminar hacia la utopía, de acuerdo con la descripción que hace de ella Eduardo Galeano.

Es así como, nuestras acciones, tienen (o no) un impacto en los procesos de transformación de las realidades que se viven una y otra vez. La decisión de abrir grietas para mirar más allá del muro y dar nacimiento a otros mundos posibles, como dirían los zapatistas, es algo deseable y necesario, para afrontar las grandes crisis que se viven en el mundo actual. Por ello, agradezco a todas las personas y colectividades que desde diversos calendarios y geografías hacen posible una Ingeniería Comprometida con la vida, con la naturaleza, con la humanidad, con cada una de las personas que habitan este planeta. Sus visiones, muy diversas, son capaces de expandir el pluriverso y hacer ver que, de acuerdo con las palabras del Subcomandante Insurgente Marcos “no es necesario conquistar el mundo... basta con hacerlo de nuevo” y, en ese sentido, esas pequeñas grietas avanzan en la labor titánica de hacerlo.

Ahora bien, es momento de recordar las palabras de Eduardo Galeano, ya que esta investigación se inspira en la idea de que “muchacha gente pequeña, en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, puede cambiar el mundo”. Por eso, es fundamental reconocer que cada vez más personas y colectivos se suman a esa gente pequeña y continúan agrietando el muro una y otra vez y es justo reconocer su incansable tarea. De esta

manera, dar las gracias se convierte en una invitación a continuar el camino de la construcción de una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir.

Resumen

Título en español: Las Ingenierías Comprometidas como factor transformador de la educación en Ingeniería para la transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica

La ingeniería, en todas sus especialidades, implica tomar decisiones influyentes en la manera en que es concebido el mundo. A lo largo de su historia, ha tenido una fuerte relación con intereses bélicos y empresariales, agudizados porque la educación en ingeniería favorece el desarrollo de habilidades y la solución de problemas técnicos, careciendo de reflexión crítica sobre sus acciones y la forma como transforma el mundo. Empero, se destaca la existencia de vertientes, actualmente marginales, que se esfuerzan en intervenciones comprometidas, dirigidas al cambio social, fomentando espacios de educación activa, trascienden el paradigma de la ingeniería convencional. Estas vertientes tienen enfoques y metodologías múltiples, articulados bajo la sombrilla de Ingenierías Comprometidas. La sociedad no ha sido ajena a la construcción de alternativas para afrontar la crisis civilizatoria, como el concepto plural: Buen Vivir. Esta investigación se centra en la reflexión crítica, desde la ingeniería, con la intención de transformar su praxis, a través del entendimiento de las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir. Fue realizada de manera cualitativa, basándose en la Sistematización de Experiencias, identificadas con la realización de 57 entrevistas, distribuidas en 17 países latinoamericanos, sobre la cual se realizó una síntesis, como modelo conceptual de experiencias de Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir, proponiendo una definición vinculante de ambos términos y ofrece recomendaciones para fortalecer estas iniciativas, incentivando a más individuos y colectivos, a desempeñar un papel activo en la construcción de una ingeniería alternativa, capaz de abordar la crisis civilizatoria.

Palabras clave: Ingenierías Comprometidas, educación en ingeniería, Buen Vivir, Pluriverso, Sistematización de Experiencias, Latinoamérica.

Abstract

Title in english: Engaged Engineering as a transforming factor in engineering education for the transition to Buen Vivir in Latin America

Engineering, in all its specialties, involves making influential decisions in the way the world is conceived. Throughout its history, it has had a strong relationship with war and business interests, which have been exacerbated because engineering education favors the development of skills and the solution of technical problems, lacking critical reflection on its actions and the way it transforms the world. However, it is important to point out the existence of currently marginalized aspects that strive for committed interventions aimed at social change, fostering active educational spaces, transcending the conventional engineering paradigm. These strands have multiple approaches and methodologies, articulated under the umbrella of Engaged Engineering. Society has not been alienated to the construction of alternatives to face the civilization crisis, such as the plural concept: *Buen Vivir*. This research focuses on critical reflection, from engineering, with the intention of transforming its praxis, through the understanding of Engaged Engineering and its relationship with *Buen Vivir*. It was carried out qualitatively, based on the Systematization of Experiences, identified through 57 interviews, distributed in 17 Latin American countries, on which a synthesis was made, as a conceptual model of experiences of Engaged Engineering and its relationship with *Buen Vivir*, proposing a binding definition of both terms and offering recommendations to strengthen these initiatives, encouraging more individuals and collectives to play an active role in the construction of an alternative engineering, capable of addressing the civilizational crisis.

Keywords: Engaged Engineering, engineering education, *Buen Vivir*, Pluriverse, Systematization of Experiences, Latin America.

Esta tesis de doctorado se sustentó el 08 de mayo de 2024 a las 09:00 a.m. y fue evaluada por los siguientes jurados:

John Bernhard Kleba (*Phd.*)

Profesor - *Laboratório de Cidadania e Tecnologias*

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, São Paulo, Brasil

Carlos Augusto Osorio Marulanda (*Phd.*)

Profesor

Universidad del Valle, Cali, Colombia

Freddy Naranjo Pérez (*Phd.*)

Profesor

Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia

Diana María López Ochoa (Phd.)

Profesora – Instituto de Educación en Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín, Colombia

Contenido

	Pág.
Resumen	XI
Abstract	XII
Contenido	XV
Lista de figuras	XXVIII
Lista de tablas	XXXV
Lista de abreviaturas	XXXVI
Introducción	1
1. Contexto y antecedentes	23
1.1 Contexto social en el que se enmarca la ingeniería.....	28
1.1.1 Noción de desarrollo.....	28
1.1.2 Neoliberalismo y Cuarta Revolución Industrial	34
1.2 Ingeniería convencional y hegemónica	37
1.3 Resistencia ante la hegemonía.....	42
1.3.1 Crisis civilizatoria	42
1.3.2 Alternativas a la crisis – camino al Buen Vivir	47
1.3.3 Los Objetivos del Desarrollo Sostenible vs los Objetivos del Buen Vivir	53
1.3.4 Transiciones al pluriverso.....	56
1.3.5 Estudios de género y feminismo	61
1.3.6 Construcción de Paz	69
1.4 Otras ingenierías posibles y comprometidas.....	72
1.4.1 Ingeniería Humanitaria y del Desarrollo.....	80
1.4.2 Ingeniería Popular	81
1.4.3 Ingeniería para la construcción de paz y la justicia socio-ecológica.....	82
1.5 Redes de colaboración de Ingenierías Comprometidas	84
1.5.1 Ingenieros Sin Fronteras	84
1.5.2 Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS)	85
1.5.3 Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS)	86
1.5.4 Engineering Social Justice and Peace (ESJP)	88
1.6 Diálogo entre conceptos	89
2. Diseño metodológico	97
2.1 Planteamiento del problema y justificación	97
2.1.1 Planteamiento del problema.....	98
2.1.2 Justificación	100

2.2	Preguntas de investigación y objetivos	102
2.2.1	Preguntas de investigación	102
2.2.2	Objetivos	102
2.3	Aspectos generales de la metodología	103
2.4	La Sistematización de Experiencias	104
2.5	Fases de la metodología.....	113
2.5.1	El punto de partida: la experiencia.....	113
2.5.2	Formular el plan de sistematización.....	114
2.5.3	Recuperación del proceso vivido	116
2.5.4	Reflexiones de fondo.....	117
2.5.5	Puntos de llegada.....	118
2.6	Métodos para la recolección de información	119
2.6.1	Revisión documental	120
2.6.2	Entrevistas semiestructuradas	121
2.6.3	Grupos focales.....	121
2.7	Revisión inicial para identificación de experiencias a sistematizar.....	122
3.	Desarrollo metodológico	135
3.1	Selección de las experiencias a sistematizar	135
3.2	Diseño del plan de sistematización	138
3.3	Recuperación del proceso vivido.....	139
3.4	Reflexiones de fondo	141
3.5	Puntos de llegada.....	141
4.	Resultados de la sistematización.....	143
4.1	Contexto geográfico e histórico	143
4.2	Experiencias provenientes de las entrevistas realizadas.....	145
4.2.1	Argentina.....	146
4.2.2	Bolivia	153
4.2.3	Brasil.....	158
4.2.4	Chile.....	174
4.2.5	Colombia.....	181
4.2.6	Costa Rica	207
4.2.7	Ecuador.....	213
4.2.8	El Salvador	218
4.2.9	Guatemala	222
4.2.10	Honduras	228
4.2.11	México.....	233
4.2.12	Nicaragua	238
4.2.13	Panamá.....	244
4.2.14	Paraguay.....	248
4.2.15	Perú	253
4.2.16	Uruguay	259
4.2.17	Venezuela.....	263
4.2.18	Consolidación de resultados de las entrevistas.....	269
4.3	Experiencias provenientes de la revisión complementaria	278
4.3.1	Trilogía <i>Engenharia Engajada</i>	278
4.3.2	Entrevistas proyecto Ingeniería y Paz	290
4.3.3	Revisión del documento <i>Engaged Engineering</i>	304
4.3.4	Encuentros Colombianos de Ingeniería y Desarrollo Social	318
4.3.5	Consolidación de resultados de la revisión complementaria	333

4.4	Resumen de las experiencias sistematizadas	339
4.5	Modelo conceptual de las experiencias.....	348
4.5.1	Carácter de la experiencia	350
4.5.2	Características de la experiencia	351
4.5.3	Temática principal	352
4.5.4	Modo de surgimiento.....	353
4.5.5	Estado actual.....	354
4.5.6	Nivel de Apoyo.....	356
4.5.7	Comunidades.....	358
4.5.8	Comunicación.....	359
4.5.9	Niveles de empoderamiento.....	360
4.5.10	Nivel de inclusión del Buen Vivir	362
4.6	Relaciones entre los componentes del modelo.....	366
4.7	Sobre las Ingenierías Comprometidas	382
4.8	Relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir	389
4.9	Aprendizajes para el fortalecimiento de las experiencias y propuestas de acción	407
5.	Epílogo.....	421
5.1	Conclusiones generales del proceso.....	422
5.2	Conclusiones de la Sistematización de Experiencias referenciadas en las entrevistas	424
5.3	Conclusiones de la Sistematización de Experiencias provenientes de la revisión complementaria.....	432
5.4	Conclusiones generales de las experiencias sistematizadas	437
5.5	Conclusiones del modelo.....	440
5.6	Sobre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.....	443
5.7	Alcance y limitaciones.....	446
5.7.1	Alcance	446
5.7.2	Limitaciones.....	447
5.8	Recomendaciones y trabajo futuro	449
5.8.1	Recomendaciones generales.....	449
5.8.2	Recomendaciones específicas para la Facultad de Ingeniería de la Unal – sede Bogotá.....	452
5.8.3	Trabajo Futuro	460
5.9	Logros y reflexiones finales	461
5.9.1	Logros con base en los objetivos de la investigación.....	462
5.9.2	Reflexiones finales sobre el proceso investigativo	464
	Bibliografía	467
A.	Protocolos para las entrevistas.....	547
B.	Formato de consentimiento informado	559
C.	Tabla de seguimiento de las entrevistas	565
D.	Programa del curso Ingeniería y Paz	569
E.	Resumen de las transcripciones de las entrevistas	575
1.	Argentina	575

1.1	Anna Daga.....	575
1.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	575
1.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	576
1.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	576
1.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	579
1.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	579
1.2	Beatriz Parra de Gallo.....	580
1.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	580
1.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	581
1.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	583
1.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	585
1.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	585
1.3	Estela Cammarota.....	586
1.3.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	586
1.3.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	586
1.3.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	588
1.3.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	592
1.3.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	592
1.4	Guillermina Mendy	594
1.4.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	594
1.4.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	595
1.4.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	595
1.4.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	599
1.4.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	600
1.5	Natalia Zlachevsky	602
1.5.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	602
1.5.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	602
1.5.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	604
1.5.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	607
1.5.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	608
2.	Bolivia	609
2.1	Alex Ojeda.....	609
2.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	609
2.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	609
2.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	610
2.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	614
2.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	615
2.2	Guillermo Sahonero	616
2.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	616
2.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	617
2.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	618
2.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	622

2.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	623
3.	Brasil.....	623
3.1	Bárbara Silva da Silveira.....	623
3.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	623
3.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	624
3.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	625
3.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	626
3.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	626
3.2	Bruna Mendes de Vasconcellos	627
3.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	627
3.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	628
3.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	629
3.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	632
3.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	633
3.3	Celso Alexandre Souza de Alvear	633
3.3.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	634
3.3.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	634
3.3.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	635
3.3.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	638
3.3.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	639
3.4	Cristiano Cordeiro Cruz.....	641
3.4.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	641
3.4.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	641
3.4.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	643
3.4.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	646
3.4.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	647
3.5	Farid Eid	650
3.5.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	650
3.5.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	651
3.5.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	652
3.5.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	653
3.5.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	653
3.6	Felipe Addor	654
3.6.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	654
3.6.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	655
3.6.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	656
3.6.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	658
3.6.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	659
3.7	Fernanda Araújo.....	660
3.7.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	660
3.7.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	661
3.7.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	662
3.7.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	664

3.7.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	665
3.8	Flávio Chedid Henriques.....	666
3.8.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	666
3.8.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	666
3.8.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	668
3.8.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	669
3.8.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	670
3.9	Lais Silveira Fraga.....	670
3.9.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	670
3.9.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	671
3.9.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	672
3.9.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	673
3.9.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	674
3.10	Sandra Rufino	675
3.10.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	675
3.10.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	675
3.10.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	676
3.10.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	678
3.10.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	679
3.11	Tarcila Mantovan Atolini.....	680
3.11.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	680
3.11.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	681
3.11.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	682
3.11.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	683
3.11.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	684
3.12	Víctor Marques de Araújo Silva.....	685
3.12.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	685
3.12.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	686
3.12.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	687
3.12.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	688
3.12.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	689
4.	Chile	690
4.1	Claudia Rodríguez	690
4.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	690
4.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	690
4.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	692
4.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	694
4.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	695
4.2	Diego Pezo.....	696
4.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	696
4.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	697
4.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	698

4.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	700
4.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	701
4.3	Gloria Baigorrotegui	702
4.3.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	702
4.3.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	702
4.3.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	704
4.3.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	707
4.3.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	707
4.4	María Teresa Santander	708
4.4.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	708
4.4.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	708
4.4.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometida.....	710
4.4.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	713
4.4.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	714
5.	Colombia	716
5.1	Andrés Esteban Acero	716
5.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	716
5.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	716
5.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	717
5.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	721
5.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	722
5.2	Carlos Osorio	723
5.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	723
5.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	723
5.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	724
5.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	726
5.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	727
5.3	Carolina Salcedo.....	728
5.3.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	728
5.3.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	729
5.3.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	730
5.3.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	732
5.3.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	733
5.4	Cindy Lorena Ospina	735
5.4.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	735
5.4.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	735
5.4.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	736
5.4.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	738
5.4.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	738
5.5	Diana López Ochoa	739
5.5.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	739
5.5.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	740
5.5.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas.....	741

5.5.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	743
5.5.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	744
5.6	Jennifer Trujillo Obando.....	745
5.6.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	745
5.6.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	746
5.6.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	746
5.6.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	749
5.6.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	750
5.7	Laura Restrepo Alameda	750
5.7.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	750
5.7.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	751
5.7.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	752
5.7.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	757
5.7.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	759
5.8	Leonardo León	760
5.8.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	760
5.8.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	761
5.8.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	761
5.8.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	764
5.8.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	765
5.9	Nicolás Sánchez Díaz	766
5.9.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	766
5.9.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	767
5.9.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	768
5.9.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	769
5.9.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	770
5.10	Pablo César Manyoma.....	771
5.10.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	771
5.10.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	771
5.10.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	772
5.10.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	774
5.10.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	775
5.11	ReCIDS	775
5.11.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	775
	▪ Armando José Vargas	776
	▪ Claudia Hernández.....	776
	▪ Gabriel Chanchí.....	776
	▪ Juan Sebastián Rincón	776
	▪ Nelson Ravelo Franco	777
	▪ Sandra Milena Bonilla.....	777
5.11.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	777
5.11.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	779
5.11.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	785

5.11.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	786
5.12 Universidad de Antioquia	787
5.12.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	787
▪ Jacobo Campuzano.....	787
▪ Liliana Franco Cano	787
▪ Mauricio Correa Ochoa	787
5.12.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	788
5.12.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	789
5.12.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	791
5.12.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	793
6. Costa Rica	794
6.1 Ingeniería para la Vida (Podcast)	794
6.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	794
▪ Daniel Rozen Golan	794
▪ Federico Sáenz Salas	794
6.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	795
6.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	796
6.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	798
6.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	799
6.2 Sergio Guillén Grillo	800
6.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	800
6.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	800
6.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	801
6.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	804
6.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	805
7. Ecuador.....	807
7.1 Iván Terceros	807
7.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	807
7.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	807
7.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	808
7.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	811
7.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	812
7.2 Mariela Díaz	814
7.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	814
7.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	814
7.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	816
7.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	819
7.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	820
8. El Salvador	822
8.1 Reinaldo Chávez.....	822
8.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	822
8.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	822

8.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	823
8.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	826
8.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	827
9.	Guatemala	828
9.1	Cecilia Marsicovetere	828
9.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	828
9.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	829
9.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	829
9.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	831
9.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	833
9.2	Flor de Abril Estrada	834
9.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	834
9.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	834
9.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	835
9.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	840
9.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	842
9.3	Henry Olcot.....	843
9.3.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	843
9.3.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	843
9.3.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	844
9.3.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	845
9.3.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	846
9.4	Jeremías Morales.....	847
9.4.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	847
9.4.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	847
9.4.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	848
9.4.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	850
9.4.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	850
10.	Honduras	851
10.1	Eduardo Gross	851
10.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	851
10.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	851
10.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	852
10.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	855
10.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	856
10.2	Jimena Mejía	857
10.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	857
10.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	858
10.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	858
10.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	861
10.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	863

11. México	864
11.1 Santa Dolores Carreño	864
11.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	864
11.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	864
11.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	865
11.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	868
11.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	869
12. Nicaragua	871
12.1 Federico Matus.....	871
12.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	871
12.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	871
12.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	873
12.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	875
12.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	877
12.2 Juan Ramón Bravo	878
12.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	878
12.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	878
12.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	879
12.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	883
12.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	884
13. Panamá	885
13.1 Dafni Mora.....	885
13.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	885
13.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	886
13.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	888
13.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	891
13.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	892
14. Paraguay	894
14.1 Clara Almada.....	894
14.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	894
14.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	894
14.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	895
14.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	897
14.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	898
14.2 Gerardo Alvarenga.....	899
14.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	899
14.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	899
14.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	900
14.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	903
14.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas	903
15. Perú	905
15.1 Enrique “Kiko” Mayorga	905

15.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	905
15.1.2	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas.....	906
15.1.3	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	909
15.1.4	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	910
15.2	Sandra Vergara	910
15.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	910
15.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	911
15.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	912
15.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	915
15.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	916
16.	Uruguay	917
16.1	Jorge Rasner.....	917
16.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	917
16.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	918
16.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	920
16.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	921
16.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	922
16.2	Judith Sutz.....	923
16.2.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	923
16.2.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	923
16.2.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	924
16.2.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	926
16.2.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	927
17.	Venezuela	929
17.1	Alejandro Ochoa.....	929
17.1.1	Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería	929
17.1.2	Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería ...	929
17.1.3	Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas	930
17.1.4	Parte 4. Exploración del Buen Vivir.....	933
17.1.5	Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa	934
F.	Matrices de sistematización de las entrevistas	935
G.	Codificación en Atlas.ti.....	1066
H.	Resumen de las experiencias entrevistadas en el proyecto Ingeniería y Paz	1076
I.	Información del III y IV ECIDS	1100
J.	Matrices de Sistematización de Experiencias de las entrevistas.....	1113
1.	Argentina	1113
2.	Bolivia	1116

3. Brasil	1117
4. Chile	1135
5. Colombia	1137
6. Costa Rica	1165
7. Ecuador	1168
8. El Salvador	1170
9. Guatemala	1171
10. Honduras	1174
11. México	1176
12. Nicaragua	1178
13. Panamá	1180
14. Paraguay	1182
15. Perú	1184
16. Uruguay	1187
17. Venezuela	1189
K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria	1191
1. Libros Trilogía	1191
2. Entrevistas Ingeniería y Paz	1201
3. Revisión literatura Colombia (Engaged Engineering)	1216
4. Ponencias III y IV ECIDS	1229

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Aspectos intelectuales del Buen Vivir.....	52
Figura 1-2: Fundamentos teóricos del Buen Vivir.....	53
Figura 1-3: Objetivos del Buen Vivir (OBV).....	54
Figura 1-4: Reseña histórica de los hechos reivindicatorios femeninos más importantes.....	65
Figura 1-5: Sustentabilidad.....	75
Figura 1-6: Sostenibilidad.....	76
Figura 2-1: Etapas de la sistematización de experiencias.....	119
Figura 2-2: Distribución geográfica y porcentual por regiones de experiencias de IC en Colombia.....	127
Figura 2-3: Ocurrencia de las categorías identificadas y relación porcentual con respecto al total de estudios encontrados de experiencias de IC en Colombia.....	128
Figura 2-4: Ocurrencia de las temáticas de las iniciativas de IC en Colombia.....	128
Figura 3-1: Distribución geográfica de las entrevistas realizadas.....	139
Figura 3-2: Roles de las personas entrevistadas.....	140
Figura 4-1: Mapa de Latinoamérica.....	144
Figura 4-2: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Argentina.....	146
Figura 4-3: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Argentina....	146
Figura 4-4: Carácter de las experiencias de Argentina.....	149
Figura 4-5: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Argentina.....	149
Figura 4-6: Características de las experiencias de Argentina.....	150
Figura 4-7: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Argentina.....	151
Figura 4-8: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Argentina.....	152
Figura 4-9: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Bolivia.....	153
Figura 4-10: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Bolivia.....	154
Figura 4-11: Carácter de las experiencias de Bolivia.....	155
Figura 4-12: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Bolivia.....	155
Figura 4-13: Características de las experiencias de Bolivia.....	156

Figura 4-14:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Bolivia	157
Figura 4-15:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Bolivia	157
Figura 4-16:	Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Brasil	158
Figura 4-17:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Brasil	159
Figura 4-18:	Estado actual de las experiencias de Brasil	168
Figura 4-19:	Carácter de las experiencias de Brasil	169
Figura 4-20:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Brasil.....	169
Figura 4-21:	Características de las experiencias de Brasil.....	171
Figura 4-22:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Brasil	172
Figura 4-23:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Brasil.....	172
Figura 4-24:	Relación con la ingeniería y rol de las personas entrevistadas que representan a Chile.....	174
Figura 4-25:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Chile.....	175
Figura 4-26:	Carácter de las experiencias de Chile	178
Figura 4-27:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Chile.....	178
Figura 4-28:	Características de las experiencias de Chile.....	179
Figura 4-29:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Chile	180
Figura 4-30:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Chile	180
Figura 4-31:	Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Colombia	182
Figura 4-32:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Colombia.....	183
Figura 4-33:	Estado actual de las experiencias de Colombia.....	200
Figura 4-34:	Carácter de las experiencias de Colombia.....	201
Figura 4-35:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Colombia	202
Figura 4-36:	Características de las experiencias de Colombia	203
Figura 4-37:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Colombia	204
Figura 4-38:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir en las experiencias de Colombia	205
Figura 4-39:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Costa Rica ..	207
Figura 4-40:	Carácter de las experiencias de Costa Rica	209
Figura 4-41:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Costa Rica	210
Figura 4-42:	Características de las experiencias de Costa Rica	211
Figura 4-43:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Costa Rica	211
Figura 4-44:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Costa Rica	212

Figura 4-45:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Ecuador	213
Figura 4-46:	Carácter de las experiencias de Ecuador.....	215
Figura 4-47:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Ecuador	215
Figura 4-48:	Características de las experiencias de Ecuador	216
Figura 4-49:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Ecuador	216
Figura 4-50:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Ecuador	217
Figura 4-51:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de El Salvador	219
Figura 4-52:	Características de las experiencias de El Salvador	220
Figura 4-53:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de El Salvador	220
Figura 4-54:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de El Salvador	221
Figura 4-55:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Guatemala ..	222
Figura 4-56:	Estado actual de las experiencias de Guatemala	224
Figura 4-57:	Carácter de las experiencias de Guatemala	225
Figura 4-58:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Guatemala	225
Figura 4-59:	Características de las experiencias de Guatemala	226
Figura 4-60:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Guatemala	227
Figura 4-61:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Guatemala	227
Figura 4-62:	Carácter de las experiencias de Honduras	230
Figura 4-63:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Honduras	231
Figura 4-64:	Características de las experiencias de Honduras	231
Figura 4-65:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Honduras	232
Figura 4-66:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Honduras	232
Figura 4-67:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en México.....	234
Figura 4-68:	Carácter de las experiencias de México.....	235
Figura 4-69:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de México	235
Figura 4-70:	Características de las experiencias de México	236
Figura 4-71:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de México	237
Figura 4-72:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de México	237
Figura 4-73:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Nicaragua ...	239
Figura 4-74:	Carácter de las experiencias de Nicaragua.....	240
Figura 4-75:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de Nicaragua	241
Figura 4-76:	Características de las experiencias de Nicaragua	242
Figura 4-77:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Nicaragua	242

Figura 4-78: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Nicaragua	243
Figura 4-79: Carácter de las experiencias de Panamá.....	245
Figura 4-80: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Panamá	246
Figura 4-81: Características de las experiencias de Panamá	246
Figura 4-82: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Panamá	247
Figura 4-83: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Panamá	247
Figura 4-84: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Paraguay	249
Figura 4-85: Carácter de las experiencias de Paraguay.....	250
Figura 4-86: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Paraguay	251
Figura 4-87: Características de las experiencias de Paraguay	251
Figura 4-88: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Paraguay	252
Figura 4-89: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Paraguay	252
Figura 4-90: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Perú	254
Figura 4-91: Estado actual de las experiencias de Perú	255
Figura 4-92: Carácter de las experiencias de Perú.....	256
Figura 4-93: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Perú	256
Figura 4-94: Características de las experiencias de Perú	257
Figura 4-95: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Perú .	258
Figura 4-96: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Perú	258
Figura 4-97: Carácter de las experiencias de Uruguay	260
Figura 4-98: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Uruguay	261
Figura 4-99: Características de las experiencias de Uruguay	261
Figura 4-100: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Uruguay	262
Figura 4-101: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Uruguay	262
Figura 4-102: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Venezuela	264
Figura 4-103: Estado actual de las experiencias de Venezuela	265
Figura 4-104: Carácter de las experiencias de Venezuela	266
Figura 4-105: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Venezuela	266
Figura 4-106: Características de las experiencias de Venezuela	267
Figura 4-107: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Venezuela	268
Figura 4-108: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Venezuela.....	268
Figura 4-109: Sexo biológico de las personas entrevistadas a nivel Latinoamericano (desglosando las 3 entrevistas grupales realizadas)	270

Figura 4-110:	Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas a nivel latinoamericano	270
Figura 4-111:	Cantidad de instituciones referidas por las personas entrevistadas por país	271
Figura 4-112:	Cantidad de experiencias referidas por las personas entrevistadas por país	272
Figura 4-113:	Estado actual de las experiencias sistematizadas a nivel latinoamericano	273
Figura 4-114:	Carácter de las experiencias a nivel latinoamericano	273
Figura 4-115:	Surgimiento y apoyo de las experiencias a nivel latinoamericano	274
Figura 4-116:	Características de las experiencias a nivel latinoamericano	275
Figura 4-117:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias a nivel latinoamericano	276
Figura 4-118:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, a nivel latinoamericano	277
Figura 4-119:	Procedencia de las experiencias mencionadas en la Trilogía	279
Figura 4-120:	Instituciones referidas por la Trilogía	280
Figura 4-121:	Carácter de las experiencias de la revisión de la Trilogía	286
Figura 4-122:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de la revisión de la Trilogía.....	286
Figura 4-123:	Características de las experiencias de la revisión de la Trilogía.....	287
Figura 4-124:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de la revisión de la Trilogía.....	288
Figura 4-125:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de la Trilogía.....	289
Figura 4-126:	Sexo biológico de las personas entrevistadas por el proyecto de Ingeniería y Paz	290
Figura 4-127:	Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas por el proyecto de Ingeniería y Paz.....	291
Figura 4-128:	Instituciones referidas por las personas entrevistadas por el proyecto de Ingeniería y Paz.....	292
Figura 4-129:	Estado actual de las experiencias referidas por el proyecto de Ingeniería y Paz	299
Figura 4-130:	Carácter de las experiencias referidas por el proyecto de Ingeniería y Paz	299
Figura 4-131:	Surgimiento y apoyo del proyecto de Ingeniería y Paz	300
Figura 4-132:	Características de las experiencias del proyecto de Ingeniería y Paz.....	301
Figura 4-133:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias del proyecto de Ingeniería y Paz.....	302
Figura 4-134:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias del proyecto de Ingeniería y Paz	303
Figura 4-135:	Instituciones referidas por la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)	305

Figura 4-136:	Estado actual de las experiencias referidas en la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)	313
Figura 4-137:	Carácter de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)	313
Figura 4-138:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)	314
Figura 4-139:	Características de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022).....	315
Figura 4-140:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)	316
Figura 4-141:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022).....	317
Figura 4-142:	Instituciones referidas por el III y IV ECIDS.....	319
Figura 4-143:	Estado actual de las experiencias referidas en el III y IV ECIDS.....	328
Figura 4-144:	Carácter de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS.....	328
Figura 4-145:	Surgimiento y apoyo de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS	329
Figura 4-146:	Características de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS ...	330
Figura 4-147:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS	331
Figura 4-148:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias referidas por el III y IV ECIDS.....	332
Figura 4-149:	Cantidad de experiencias e instituciones referidas en la revisión.....	334
Figura 4-150:	Estado actual de las experiencias de la revisión	334
Figura 4-151:	Carácter de las experiencias de la revisión	335
Figura 4-152:	Surgimiento y apoyo de las experiencias de la revisión.....	335
Figura 4-153:	Características de las experiencias de la revisión.....	336
Figura 4-154:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de la revisión	337
Figura 4-155:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, de las experiencias de la revisión	338
Figura 4-156:	Sexo biológico de las personas entrevistadas en general y en Colombia	339
Figura 4-157:	Relación con la ingeniería y rol institucional de las personas entrevistadas en general	340
Figura 4-158:	Experiencias referidas por las personas entrevistadas por país.....	340
Figura 4-159:	Experiencias sistematizadas por país.....	341
Figura 4-160:	Instituciones de las experiencias sistematizadas por país.....	342
Figura 4-161:	Estado actual de las experiencias sistematizadas	342
Figura 4-162:	Carácter de las experiencias sistematizadas	343
Figura 4-163:	Surgimiento y apoyo de las experiencias sistematizadas	344
Figura 4-164:	Características de las experiencias sistematizadas	345
Figura 4-165:	Nube de palabras con los temas principales de las experiencias sistematizadas	346

Figura 4-166:	Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir en las experiencias sistematizadas.....	347
Figura 4-167:	Modelo conceptual de las experiencias de Ingenierías Comprometidas y su aporte a la construcción de Buen Vivir	349
Figura 4-168:	Síntesis de las relaciones existentes entre los componentes del modelo	381
Figura 4-169:	Nube de palabras sobre las IC.....	387
Figura 4-170:	Nube de palabras sobre las IC y su relación con el BV	404
Figura 4-171:	Nube de palabras sobre propuestas y aprendizajes	418
Figura 5-1:	Factores que componen el modelo conceptual que relaciona las IC con el BV	441
Figura 5-2:	Tipos de transformaciones educativas bajo el enfoque de IC y BV	445
Figura 5-3:	Sugerencias inspiradas en lo existente en la Facultad de Ingeniería de la Unal - Bogotá	454
Figura 5-4:	Sugerencias que aún no han sido materializadas en la Facultad de Ingeniería de la Unal - Bogotá.....	457
Figura 5-5:	Plan integral para la transformación de la Unal – sede Bogotá (Parte 1)....	458
Figura 5-6:	Plan integral para la transformación de la Unal – sede Bogotá (Parte 2)....	459
Figura 5-7:	Plan integral para la transformación de la Unal – sede Bogotá (Parte 3)....	459
Figura G-1:	Codificación de las entrevistas de Argentina.....	1066
Figura G-2:	Codificación de las entrevistas de Bolivia	1067
Figura G-3:	Codificación de las entrevistas de Brasil	1067
Figura G-4:	Codificación de las entrevistas de Chile	1068
Figura G-5:	Codificación de las entrevistas de Colombia.....	1068
Figura G-6:	Codificación de las entrevistas de Costa Rica	1069
Figura G-7:	Codificación de las entrevistas de Ecuador.....	1069
Figura G-8:	Codificación de las entrevistas de El Salvador	1070
Figura G-9:	Codificación de las entrevistas de Guatemala	1070
Figura G-10:	Codificación de las entrevistas de Honduras	1071
Figura G-11:	Codificación de las entrevistas de México.....	1071
Figura G-12:	Codificación de las entrevistas de Nicaragua	1072
Figura G-13:	Codificación de las entrevistas de Panamá.....	1072
Figura G-14:	Codificación de las entrevistas de Paraguay.....	1073
Figura G-15:	Codificación de las entrevistas de Perú	1073
Figura G-16:	Codificación de las entrevistas de Uruguay	1074
Figura G-17:	Codificación de las entrevistas de Venezuela	1074
Figura G-18:	Codificación de las entrevistas de Latinoamérica	1075

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Definiciones del Buen Vivir de las tres corrientes	33
Tabla 1-2: Cartografía de las paces.....	71
Tabla 2-1: Enfoques epistemológicos de la sistematización de experiencias	110
Tabla 2-2: Objetivos de la sistematización de experiencias	112
Tabla 2-3: Información relevante sobre los ENEDS.....	129
Tabla 2-4: Información relevante sobre los ELAES.....	130
Tabla 2-5: Experiencias encontradas en el informe de E4C Latinoamérica.....	131
Tabla 3-1: Experiencias contactadas.....	135

Lista de abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
ABC	Aprendizaje Basado en Comunidad
ACOFI	Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería
ACVC	Asociación Campesina del Valle del Río Cimitarra
AGExport	Asociación Guatemalteca de Exportadores
ASADAS	Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
ASPIRE	Alianzas Sostenibles para la Innovación, Investigación y Emprendimiento
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BV	Buen Vivir
CA	Corriente Alterna
CAPAZ	Instituto Colombo-Alemán para la Paz
CAR	<i>Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional</i>
CAT	Colector solar – Acumulador – Transferencia
cbESF	<i>Congresso Brasileiro dos Engenheiros sem Fronteiras</i>
CEAAL	Consejo de Educación de Adultos de América Latina
CeAIDes	<i>Centro de Alternativas al Desarrollo</i>
CeNDITeL	Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres
CENVIS	Centro Estudios en Vivienda y Hábitat e Innovación Social
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
CIAP	Centro de Investigación-Acción-Participativa
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
CICTS	Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad

Abreviatura	Término
<i>CI-Lab</i>	<i>Laboratório de Cidadania e Inovação</i>
<i>CINARA</i>	Centro Interregional de Abastecimiento y Remoción de Agua
<i>CiTINDe</i>	Núcleo Interdisciplinario Ciencia, Tecnología e Innovación para un Nuevo Desarrollo
<i>CLEHES</i>	Cuerpo +Lenguaje +Emociones +Historia +Eros +Silencio
<i>CoNaCyT</i>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<i>ConFeDI</i>	Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina
<i>CooPSER</i>	<i>Cooperativa De Consultoria Pesquisa e Serviços de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável</i>
<i>CoPeCo</i>	Comité Permanente de Contingencias
<i>CRC</i>	Centro de Resolución de Conflictos
<i>CREES</i>	Construyendo Redes Emprendedoras en Economía Social
<i>CRIIE</i>	Centro Regional de Investigación, Innovación y Emprendimiento
<i>CSIC</i>	Comisión Sectorial de Investigación Científica
<i>CSM</i>	<i>Colorado School of Mines</i>
<i>CT3P</i>	Consultorio Territorial para Programas y Proyectos para el Posconflicto
<i>CTS</i>	Ciencia, Tecnología y Sociedad
<i>CUDES</i>	Corporación Universitaria Para El Desarrollo Empresarial Y Social
<i>D-Lab</i>	<i>Development Laboatory</i>
<i>DT</i>	Diseño de Transiciones
<i>E4C</i>	<i>Engineering for Change</i>
<i>EAFC</i>	<i>Escola Agrotécnica Federal de Castanhal</i>
<i>ECBTI</i>	Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería
<i>ECEB</i>	Grupo de investigación en Energética y Confort en Edificaciones Bioclimáticas
<i>ECIDS</i>	Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social
<i>EDS</i>	Experiencia Profesional Supervisada
<i>EE</i>	<i>Engenharia Engajada</i>
<i>EIEI</i>	Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería
<i>ELAES</i>	<i>Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade</i>
<i>ENEDS</i>	<i>Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social</i>

Abreviatura	Término
<i>EPICS</i>	<i>Engineering Projects in Community</i>
<i>EPS</i>	Ejercicio Profesional Supervisado
<i>EPSUM</i>	Programa del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario
<i>ESF-Br</i>	<i>Engenheiros Sem Fronteiras Brasil</i>
<i>ESJP</i>	<i>Engineering, Social Justice and Peace</i>
<i>ESS</i>	Economía Social y Solidaria
<i>ETCR</i>	Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación
<i>ETHICS</i>	Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias
<i>FAO</i>	<i>Food and Agriculture Organization</i>
<i>FARC</i>	Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Fuerza Alternativa Revolucionaria del Común
<i>GITIDC</i>	Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario
<i>HEP</i>	<i>Humanitarian Engineering Program</i>
<i>I&S</i>	Ingeniería y Sociedad
<i>IAP</i>	Investigación-Acción-Participativa
<i>IC</i>	Ingenierías Comprometidas
<i>IcdP</i>	Ingeniería para la Construcción de Paz
<i>ICTA</i>	Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos
<i>IDDS</i>	<i>International Development Design Summits</i>
<i>IDEA</i>	Instituto de Estudios Ambientales
<i>IDEAS</i>	Instituto Nacional De Excelencia Académica Sandino
<i>IDIN</i>	<i>International Development Innovation Network</i>
<i>IDS</i>	Infraestructura y Desarrollo Sostenible
<i>IEEE</i>	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
<i>IEI</i>	Instituto de Educación en Ingeniería
<i>IFCe</i>	<i>Instituto Federal de Ceará</i>
<i>IFPA</i>	<i>Instituto Federal do Pará</i>
<i>IJESP</i>	<i>International Journal of Engineering, Social Justice and Peace</i>
<i>INDEC</i>	Instituto de Ingeniería para el Desarrollo Comunitario
<i>INGAP</i>	Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas

Abreviatura	Término
<i>Innova</i>	Unidad de Gestión de Innovación
<i>InSo</i>	Ingeniando Sociedad
<i>INTA</i>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<i>IoT</i>	<i>Internet of Things</i>
<i>ISF</i>	Ingenio sin Fronteras
<i>ISF-Ar</i>	Ingeniería Sin Fronteras – Argentina
<i>ISFCol</i>	Ingenieros sin Fronteras – Colombia
<i>IShow</i>	<i>Innovation Showcase</i>
<i>ITA</i>	<i>Instituto Tecnológico de Aeronáutica</i>
<i>ITCP</i>	<i>Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares</i>
<i>IUESS</i>	Incubadoras Universitarias de Economía Social y Solidaria
<i>JAXA</i>	<i>Japan Aerospace Exploration Agency</i>
<i>LabCTS</i>	<i>Laboratório de Cidadania e Tecnologias</i>
<i>LabCyT</i>	Laboratorios Sociales de Ciencia y Tecnología
<i>LabIS</i>	<i>Laboratório de Informática e Sociedade</i>
<i>LabPaz</i>	Laboratorio de Innovación para la Paz
<i>LACCEI</i>	<i>Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions</i>
<i>LEGIOS</i>	Laboratorios Experimentales en Gestión y Organización Socioempresarial
<i>MinCiencias</i>	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
<i>MIT</i>	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
<i>MPA</i>	<i>Movimento dos Pequenos Agricultores</i>
<i>MST</i>	<i>Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra</i>
<i>NAP</i>	<i>Núcleo Alter-Nativas de Produção</i>
<i>NIDES</i>	<i>Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social</i>
<i>NUDRI</i>	<i>Núcleo de Desenvolvimento Regional e Inovação</i>
<i>OASIS</i>	<i>Organização de Aprendizagens e Saberes em Iniciativas Solidárias</i>
<i>OBV</i>	Objetivos del Buen Vivir
<i>OCAU</i>	Observatorio de Conflictos Ambientales Urbanos
<i>ODM</i>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<i>ODS</i>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<i>OEI</i>	Organización de Estados Iberoamericanos

Abreviatura	Término
PAES	Programa de Admisión Especial
PARES	Proceso de Acción y Reflexión en el Entorno Social
PBL	<i>Project Based Learning</i>
PCIS	Parque Científico de Innovación
PE	Proyecto Eléctrica
PEAMA	Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica
PEGADAS	<i>Projetos de Engenharia e Gestão Aplicados ao Desenvolvimento Ambiental e Social</i>
PEP	Proyectos Educativos de los Programas
PERS	Plan de Energización Rural Sostenible
PET	<i>Programa de Educação Tutorial</i>
PGP	Programa de Gestión de Proyectos
PIDRIS	<i>Práticas Curriculares de Inovação e Desenvolvimento Regionale Interação Social</i>
PIRAgua	Programa Integral Red Agua
PIS	Programa de Innovación Social
PNAM	Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PP	Prácticas Profesionalizantes
PPP	<i>Projeto Político-Pedagógico</i>
PPS	Práctica Profesional Supervisada
ProDUS	Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sustentable
ProFI	Programa de Formación Integral
ProNaTEc	<i>Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego</i>
PUCP	Pontificia Universidad Católica del Perú
PUIS	Programa Universitario de Incubación Social
RAC	Resolución Alternativa de Conflictos
ReCIDS	Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social
REPOS	<i>Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá</i>
RETEP	<i>Tecnológica de Extensão Popular</i>
RLaPaC	Revista Latinoamericana Estudios de la Paz y el Conflicto
SCALL	Sistema de Captación de Aguas Lluvias

Abreviatura	Término
<i>SCI</i>	Sociedad Colombiana de Ingenieros
<i>SE</i>	Sistematización de Experiencias
<i>SEMAUI</i>	Semillero en Automatización Industrial
<i>SENACYT</i>	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<i>SEPROCA</i>	Semillero de Productividad y Calidad
<i>SIGLAS</i>	Semillero de Investigación GNU/Linux <i>and Security</i>
<i>SIS</i>	Semillero de Innovación Social
<i>SoITec</i>	Núcleo de Solidariedade Técnica
<i>SPEED</i>	<i>Student Platform for Engineering Education Development</i>
<i>SPI</i>	Subdirección de Pueblos Indígenas
<i>STEAM</i>	<i>Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics</i>
<i>STEM</i>	<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>
<i>STEM + H</i>	<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics + Humanities</i>
<i>STS</i>	<i>Science, Tecnology and Society</i>
<i>TaDIC</i>	Taller de Desarrollo e Innovación para el Desarrollo Comunitario
<i>TIC</i>	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
<i>TPI</i>	Taller de Proyectos Interdisciplinarios
<i>TS</i>	Transiciones Sociotécnicas
<i>UaIB</i>	Universidad al Barrio
<i>UAO</i>	Universidad Autónoma de Occidente
<i>UBA</i>	Universidad de Buenos Aires
<i>UCA</i>	Universidad Centro Americana
<i>UCaSal</i>	Universidad Católica de Salta
<i>UCB</i>	Universidad Católica Boliviana
<i>UCh</i>	Universidad de Chile
<i>UdeA</i>	Universidad de Antioquia
<i>UdelaR</i>	Universidad de la República
<i>UFABC</i>	<i>Universidade Federal do ABC</i>
<i>UFCA</i>	<i>Universidade Federal de Cariri</i>
<i>UFMG</i>	<i>Universidade Federal de Minas Gerais</i>
<i>UFPA</i>	<i>Universidade Federal de Pará</i>
<i>UFRJ</i>	<i>Universidade Federal do R�o de Janeiro</i>

Abreviatura Término

<i>UFRN</i>	<i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte</i>
<i>UFSC</i>	<i>Universidade Federal de Santa Catarina</i>
<i>UFVJM</i>	<i>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri</i>
<i>ULA</i>	Universidad de los Andes
<i>UNACH</i>	Universidad Autónoma de Chiapas
<i>UNAD</i>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
<i>UNAH</i>	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
<i>Unal</i>	Universidad Nacional de Colombia
<i>UNAN</i>	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
<i>UNI</i>	Universidad Nacional de Ingeniería
<i>UniAgustiniana</i>	Universitaria Agustiniana
<i>Uniandes</i>	Universidad de los Andes
<i>UniCamp</i>	<i>Universidade Estadual de Campinas</i>
<i>UniCartagena</i>	Universidad de Cartagena
<i>UniCauca</i>	Universidad del Cauca
<i>Unilibre</i>	Universidad Libre
<i>UniMagdalena</i>	Universidad del Magdalena
<i>Uniminuto</i>	Corporación Universitaria Minuto de Dios
<i>Univalle</i>	Universidad del Valle
<i>UNOOSA</i>	<i>United Nations Office for Outer Space Affairs</i>
<i>UNQ</i>	Universidad Nacional de Quilmes
<i>USAC</i>	Universidad de San Carlos de Guatemala
<i>USAID</i>	<i>U.S. Agency for International Development - USAID</i>
<i>USCh</i>	Universidad de Santiago de Chile
<i>USP</i>	<i>Universidade de São Paulo</i>
<i>UTEC</i>	Universidad de Ingeniería y Tecnología
<i>UTEQ</i>	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
<i>UTP</i>	Universidad Tecnológica de Pereira
<i>UVG</i>	Universidad del Valle de Guatemala
<i>WEEF</i>	<i>World Engineering Education Forum</i>
<i>WiE</i>	<i>Women in Engineering</i>

ANEXOS

A. Protocolos para las entrevistas

Introducción

Este trabajo de investigación es llevado a cabo para obtener el título de Doctorado en Ingeniería – Industria y Organizaciones de la Universidad Nacional de Colombia, ubicada en Bogotá – Colombia, el cual ha tenido lugar desde el año 2018. En este sentido, queremos investigar las experiencias que pueden ser enmarcadas bajo el concepto sombrilla de Ingeniería Comprometida, y su relación con la construcción de Buen Vivir.

Esta tesis hace parte del trabajo del Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Para personas que han sido identificadas como participantes de procesos que pueden ser enmarcados bajo la “Ingeniería Comprometida” o miembros de un grupo que realice este tipo de prácticas a nivel Latinoamericano. En especial, miembros de experiencias universitarias (estudiantes, profesores e investigadores– pueden incluirse miembros de comunidades que participen de las experiencias).

Resumen:

Objetivo de la entrevista:

- La intención de las entrevistas es explorar algunas experiencias que pueden ser enmarcadas dentro del concepto sombrilla de Ingeniería Comprometida a nivel Latinoamericano, conocer sus rasgos característicos a nivel educativo y transformador, y proponer ideas para que dichas experiencias aporten a la construcción de un Buen Vivir.

Perfil de los participantes a entrevistar

- Este estudio está interesado en cualquiera de los siguientes perfiles de experiencias que pueden ser enmarcadas bajo el concepto de Ingeniería Comprometida (Alvear, Cruz y Kleba, 2021)
 1. Intervenciones comprometidas (similares a la extensión y el trabajo con comunidades)

2. Complementación teórica, reflexión crítica (sobre experiencias e investigación)
3. Iniciativas institucionales (apoyadas por la institucionalidad)

Temas clave:

Información personal y de la experiencia con la Ingeniería:

1. Historia de vida:
 - a. Inicialmente, puede presentarse contándonos un poco de usted, su rol, domicilio, experiencia laboral o educativa.
2. Acerca de la experiencia en Ingeniería:
 - a. Narre un poco sobre sus experiencias con la ingeniería en general, y en particular con los procesos educativos en esta área del conocimiento.

Contexto de ingeniería y educación en ingeniería

3. Contexto general:
 - a. Desde su experiencia como estudiante, profesor(a), egresada(o), ¿Qué es para usted la ingeniería?, ¿Qué es para usted la educación en ingeniería?
 - b. Partiendo desde su conocimiento de la labor propia de la ingeniería, ¿qué problemas identifica en los procesos pedagógicos y de enseñanza-aprendizaje de la profesión?

Ingenierías Comprometidas

A. Conceptos:

4. Que es Ingeniería Comprometida:
 - a. ¿Usted reconoce o ha escuchado alguno de estos conceptos: ingeniería humanitaria, ingeniería para la paz, ingenieros para el cambio, ingeniería popular, ingeniería para la justicia social e ingeniería azul?
 - b. En caso de conocer algunos de los conceptos mencionados anteriormente, ¿cuáles son sus diferencias y similitudes?
 - c. ¿A qué hace referencia para usted el concepto de ingenierías comprometidas?

B. Experiencias

- a. ¿Ha realizado algún proyecto o ha tenido experiencia que pueda estar enmarcado en ingeniería comprometida en su labor?
- b. Si es así, relate su experiencia. Nacimiento, territorio, duración, apoyo, carácter, divulgación, población, aprendizajes, limitaciones, continuidad, financiamiento.
- c. Actualmente existen una gran cantidad de crisis en diversos aspectos a nivel planetario. En este contexto, desde tu punto de vista ¿Qué rol ha tenido la ingeniería frente a estas crisis?
- d. ¿Cómo se diferencian las propuestas de ingenierías comprometidas del paradigma hegemónico de la educación en ingeniería?

Buen Vivir

- a. ¿Conoce el concepto de Buen Vivir?
- b. Si no lo conoce, se contextualiza al entrevistado y se puede preguntar ¿Qué opina sobre ese concepto?, ¿Conoce alguna propuesta o teoría similar al Buen Vivir?
- c. ¿De qué manera las ingenierías comprometidas pueden promover el surgimiento de nuevas praxis educativas y profesionales de Ingeniería que se orienten hacia la transición al Buen Vivir?
- d. ¿Qué, cómo y por qué estas ingenierías comprometidas pueden aportar a la transición hacia el Buen Vivir?
- e. ¿Qué perspectivas pueden existir a corto, mediano y largo plazo?

Integración de Conceptos**A. Acerca de la experiencia del entrevistado:**

- a. Teniendo como base el contexto cotidiano de su experiencia educativa, ¿nota algunos procesos que puedan enmarcarse dentro de las ingenierías comprometidas en sus clases? Si es así, comparta la experiencia de manera breve.
- b. Desde su cotidianidad como estudiante/profesor(a) de ingeniería, y partiendo de las buenas y malas experiencias ¿de qué manera considera que es posible favorecer las condiciones para el Buen Vivir?

B. Alternativas y propuestas para la transformación:

- a. ¿Qué considera que debería ser modificado para construir Buen Vivir desde la ingeniería? Valores, actitudes, acciones, metodologías, enfoques
- b. ¿Qué estrategias o metodologías conoce que puedan aportar al Buen Vivir?
- c. ¿Tiene alguna propuesta para integrar estas estrategias o metodologías en la educación en ingeniería?

C. Divulgación de experiencias de Ingeniería Comprometida

- a. Si bien existen algunas experiencias de ingeniería comprometida, aún hay una gran cantidad de ingenieras(os) partidarios de una ingeniería tradicional. Adicionalmente, el proceso de actualización y cambios en las metodologías de enseñanza se realiza de manera gradual y algunas veces aislada, por ello, ¿cómo podría lograrse un mayor impacto y conocimiento de estas alternativas Ingenierías Comprometidas, Buen Vivir y su relación?
- b. ¿Conoce algunas de estas u otras redes de Ingeniería: Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social, Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá, Red Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz?
- c. Si conoce alguna, podría comentar brevemente su experiencia como participante de la red. En caso de conocer varias, ¿podría enunciar brevemente algunas similitudes o diferencias entre ellas?

PROTOCOLO DE ENTREVISTA:

Duración estimada de la entrevista: 60-90 minutos.

Formato de la entrevista: En persona/ virtual.

Lenguaje de la entrevista: Español/Portugués

Presentación del entrevistador:

Brevemente preséntese, quien es usted y que va a hacer aquí.

Mi nombre es Alexei Gabriel Ochoa Duarte. Soy un estudiante de Doctorado de la Universidad Nacional de Colombia en América del Sur, también investigador integrante del Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC). He estado trabajando con diversos grupos en proyectos, principalmente educativos, que busquen rescatar el sentido social de la Ingeniería. Estoy aquí para sistematizar experiencias que pueden enmarcarse bajo el concepto sombrilla de Ingenierías Comprometidas y su relación con propuestas alternativas como el Buen Vivir. Para explicarme mejor, la manera en que se construye otra ingeniería posible desde las experiencias particulares. Especialmente en países latinoamericanos como, Colombia, Brasil, y algunos otros de la región.

Presente el estudio a los entrevistados:

Primero que todo le agradezco tomar un tiempo para darle lugar a esta conversación, lo aprecio sinceramente; Nosotros estamos interesados en entrevistarte dado que conocemos acerca de una experiencia en la que usted está participando, y nos gustaría conocer más sobre ella. Todo esto como parte de un proyecto de investigación que busca entender mejor como surgen, avanzan y aportan estas experiencias a la creación de alternativas para la ingeniería. Nosotros estamos interesados en conocer más acerca de la manera en que ha sido desarrollada esta experiencia, los factores y la colaboración que ha contribuido al proceso, así como también las barreras o retos que ha encontrado en los diferentes momentos del proceso.

Proceso de consentimiento informado:

Nuestra entrevista tendrá una duración de entre 60 y 90 minutos, dependiendo de cuánto tiempo estás disponible e interesado(a) para hablar conmigo. Para tener seguridad de realizar una documentación precisa de esta entrevista, me gustaría grabar digitalmente esta comunicación. ¿Está usted de acuerdo?

Además, si tiene la disposición, nos gustaría utilizar su nombre y asociarlo con algunas citas que podemos incluir en publicaciones, que puedan resultar de esta investigación. Sin embargo, esto es opcional, por lo cual, si prefiere que sus declaraciones se tomen de manera anónima, le brindaremos el nivel de confidencialidad y/o anonimato que usted requiera.

Esta información, junto con otros aspectos relevantes acerca de la entrevista, está incluida en un formulario de consentimiento informado que tengo aquí. Antes de comenzar la entrevista, sería de gran utilidad poder revisar este formulario juntos para asegurarnos de tener la oportunidad de responder a cualquier pregunta que pueda surgir sobre la entrevista. Puedo darle unos minutos para leer el formulario, o también podríamos revisarlo verbalmente juntos, lo que prefiera.

[Esperar hasta que hayan terminado de leer / entender la explicación verbal]

¿Tiene alguna pregunta sobre el proceso de consentimiento informado?

Si acepta participar, ¿puede firmar el formulario?

Habrà una conversaci3n sobre c3mo devolver los resultados de la investigaci3n y qu3 tipo de formato es el mejor (historieta, informe, p3gina web, plataforma, etc.)

[si aceptan participar, continúe con el resto de la entrevista]:

GUI3N DE ENTREVISTA:

(Orden y flujo posible para las preguntas de la entrevista, esto es flexible dependiendo de c3mo el entrevistado se sienta m3s c3modo al contar su historia):

Parte 1. Informaci3n personal y de la experiencia con la Ingeniería:

1. Historia de vida:
 - a. Inicialmente, puede presentarse cont3ndonos un poco de usted, su rol, domicilio, experiencia laboral o educativa.
2. Acerca de la experiencia en Ingeniería:
 - a. Narre un poco sobre sus experiencias con la ingeniería en general, y en particular con los procesos educativos en esta 3rea del conocimiento.

Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educaci3n en ingeniería:

3. Contexto general:
 - a. Desde su experiencia como estudiante, profesor(a), egresada(o), ¿Qu3 es para usted la ingeniería?, ¿Qu3 es para usted la educaci3n en ingeniería?
 - b. Partiendo desde su conocimiento de la labor propia de la ingeniería, ¿qu3 problemas identifica en los procesos pedag3gicos y de enseñanza-aprendizaje de la profesi3n?

Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas:

- A. Conceptos:
 4. Ingeniería Comprometida:
 - a. ¿Usted reconoce o ha escuchado alguno de estos conceptos: ingeniería humanitaria, ingeniería para la paz, ingenieros para el cambio, ingeniería popular, ingeniería para la justicia social e ingeniería azul?
 - b. En caso de conocer algunos de los conceptos mencionados anteriormente, ¿cu3les son sus diferencias y similitudes?
 - c. ¿A qu3 hace referencia para usted el concepto de Ingenierías Comprometidas?
El concepto de ingeniería comprometida puede ser definido como un nuevo papel de la ingeniería para el cambio social, definido “en iniciativas plurales dentro de las escuelas de ingeniería, acciones de desarrollo inclusivo,

lineamientos educativos, organizaciones sin fines de lucro, empresas sociales y redes de tecnología social, entre otras” (Kleba, 2017, p. 171).

B. Experiencias

- a. ¿Ha realizado algún proyecto o ha tenido experiencia que pueda estar enmarcado en ingeniería comprometida en su labor?
- b. Si es así, relate su experiencia. Nacimiento, territorio, duración, apoyo, carácter, divulgación, población, aprendizajes, limitaciones, continuidad, financiamiento.
- c. Actualmente existen una gran cantidad de crisis en diversos aspectos a nivel planetario. En este contexto, desde tu punto de vista ¿Qué rol ha tenido la ingeniería frente a estas crisis?
- d. ¿Cómo se diferencian las propuestas de ingenierías comprometidas del paradigma hegemónico de la educación en ingeniería?

Parte 4. Exploración del Buen Vivir

- a. ¿Conoce el concepto de Buen Vivir?
- b. Si no lo conoce, se contextualiza al entrevistado, con lo siguiente:
El Buen Vivir, entendido como alternativa al desarrollo, es importante mencionar que no es un concepto único ni acabado, sino que está en constante construcción y se ha nutrido de diversas corrientes entre las cuales se desatacan la indigenista, también conocida como pachamamista, culturalista o irreductible (basado en la autodeterminación de los pueblos originarios, la conservación de su identidad y la espiritualidad propia), la socialista, también llamada ecomarxista, estatista o light (en donde tiene un papel relevante la equidad social) y la postdesarrollista, también conocida como ecologista, posdesarrollista o new age (en la cual el cuidado de la naturaleza es el centro de atención) (Cubillo-Guevara y Hidalgo-Capitán, 2015; Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2017). Ahora, preguntar ¿Qué opina sobre ese concepto?, ¿Conoce alguna propuesta o teoría similar al Buen Vivir?
- c. ¿De qué manera las ingenierías comprometidas pueden promover el surgimiento de nuevas praxis educativas y profesionales de Ingeniería que se orienten hacia la transición al Buen Vivir?
- d. ¿Qué, cómo y por qué estas ingenierías comprometidas pueden aportar a la transición hacia el Buen Vivir?
- e. ¿Qué perspectivas pueden existir a corto, mediano y largo plazo?

Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

A. Acerca de la experiencia del entrevistado:

- a. Teniendo como base el contexto cotidiano de su experiencia educativa, ¿nota algunos procesos que puedan enmarcarse dentro de las ingenierías comprometidas en sus clases? Si es así, comparta la experiencia de manera breve.

b. Desde su cotidianidad como estudiante/profesor(a) de ingeniería, y partiendo de las buenas y malas experiencias ¿de qué manera considera que es posible favorecer las condiciones para el Buen Vivir?

B. Alternativas y propuestas para la transformación:

- a. ¿Qué considera que debería ser modificado para construir Buen Vivir desde la ingeniería? Valores, actitudes, acciones, metodologías, enfoques
- b. ¿Qué estrategias o metodologías conoce que puedan aportar al Buen Vivir?
- c. ¿Tiene alguna propuesta para integrar estas estrategias o metodologías en la educación en ingeniería?

C. Divulgación de experiencias de Ingeniería Comprometida

- a. Si bien existen algunas experiencias de ingeniería comprometida, aún hay una gran cantidad de ingenieras(os) partidarios de una ingeniería tradicional. Adicionalmente, el proceso de actualización y cambios en las metodologías de enseñanza se realiza de manera gradual y algunas veces aislada, por ello, ¿cómo podría lograrse un mayor impacto y conocimiento de estas alternativas Ingenierías Comprometidas, Buen Vivir y su relación?
- b. ¿Conoce algunas de estas u otras redes de Ingeniería: Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social, Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá, Red Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz?
- c. Si conoce alguna, podría comentar brevemente su experiencia como participante de la red. En caso de conocer varias, ¿podría enunciar brevemente algunas similitudes o diferencias entre ellas?

PROTOCOLO DE ENTREVISTA:

Duração estimada da entrevista: 60-90 minutos.

Formato da entrevista: presencial/virtual.

Língua da entrevista: espanhol/Português.

Apresentação do entrevistador:

Meu nome é Alexei Gabriel Ochoa Duarte. Sou estudante de doutorado na Universidade Nacional da Colômbia na América do Sul, também membro pesquisador do Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Inovação para o Desenvolvimento Comunitário (GITIDC). Tenho trabalhado com vários grupos em projetos, principalmente educacionais, que buscam resgatar o sentido social da engenharia. Estou aqui para sistematizar experiências que podem ser enquadradas sob o conceito guarda-chuva da Engenharia Engajada e sua relação com propostas alternativas, como Bem Viver. Para melhor me explicar, a forma como outra engenharia possível é construída a partir de experiências particulares. Especialmente em países da América Latina, como Colômbia, Brasil e alguns outros na região.

Apresente o estudo aos entrevistados:

Antes de mais nada, obrigado por dedicar tempo a esta conversa, agradeço sinceramente; estamos interessados em entrevistá-lhe, pois sabemos de uma experiência da qual você está participando, e gostaríamos de saber mais sobre ela. Tudo isso faz parte de um projeto de pesquisa que busca entender melhor como essas experiências surgem, avançam e contribuem para a criação de alternativas de engenharia. Estamos interessados em saber mais sobre como esta experiência foi desenvolvida, os fatores e colaboração que contribuíram para o processo, assim como as barreiras ou desafios que você encontrou em diferentes pontos do processo.

Processo de consentimento informado:

Nossa entrevista durará entre 60 e 90 minutos, dependendo de quanto tempo você estiver disponível e interessada/o em falar comigo. A fim de garantir uma documentação precisa desta entrevista, gostaria de registrar digitalmente esta comunicação. Você concorda?

Além disso, se você estiver disposto, gostaríamos de usar seu nome e associá-lo a algumas citações que podemos incluir em publicações que possam resultar desta pesquisa. Entretanto, isto é opcional, portanto, se você preferir que suas declarações sejam tomadas anonimamente, nós lhe forneceremos o nível de confidencialidade e/ou anonimato que você requer.

Esta informação, juntamente com outras informações relevantes sobre a entrevista, está incluída em um termo de consentimento livre e esclarecido que tenho aqui. Antes de iniciarmos a entrevista, seria útil se pudéssemos rever este formulário juntos para garantir que tenhamos a oportunidade de responder a quaisquer perguntas que possam surgir sobre a entrevista. Posso lhe dar alguns minutos para ler o formulário, ou podemos também revisá-lo verbalmente juntos, o que você preferir.

[Esperar até que elas/es tenham terminado de ler/entender a explicação verbal].

Você tem alguma pergunta sobre o processo de consentimento livre e esclarecido?

Se você concordar em participar, você pode assinar o formulário?

Haverá uma discussão sobre como retornar os resultados da pesquisa e que tipo de formato é melhor (quadrinhos, relatório, website, plataforma, etc.).

[se concordarem em participar, continuar com o resto da entrevista]:

ROTEIRO DA ENTREVISTA:

(Possível ordem e fluxo das perguntas de entrevista, isto é flexível dependendo de como a/o entrevistada/o se sente mais à vontade para contar sua história):

Parte 1. Informações pessoais e experiência com engenharia:

1. História de vida:

a. Inicialmente, você pode se apresentar contando um pouco sobre você, seu papel, seu endereço, seu trabalho ou sua experiência educacional.

2. Sobre a experiência em engenharia:

a. Conte-nos um pouco de suas experiências com engenharia em geral e, em particular, com os processos educacionais nesta área do conhecimento.

Parte 2. Conhecendo o contexto da engenharia e da educação em engenharia:

3. Contexto geral:

a. A partir de sua experiência como estudante, professor(a), graduada/o, o que é engenharia para você, o que é educação em engenharia para você?

b. Com base em seus conhecimentos de engenharia, que problemas você identifica nos processos pedagógicos e de ensino-aprendizagem da profissão?

Parte 3. Explorando o conceito de Engenharia Engajada:

A. Conceitos:

4. Engenharia engajada:

a. Você reconhece ou ouviu falar de algum destes conceitos: engenharia humanitária, engenharia para a paz, engenharia para a mudança, engenharia popular, engenharia para a justiça social e engenharia azul?

b. Se você está familiarizado com alguns dos conceitos mencionados acima, quais são suas diferenças e semelhanças?

c. A que se refere o conceito de Engenharia Comprometida para você?

O conceito de engenharia engajada pode ser definido como um novo papel da engenharia para a mudança social, definido "em iniciativas pluralistas dentro das escolas de engenharia, ações de desenvolvimento inclusivo, diretrizes educacionais, organizações sem fins lucrativos, empresas sociais e redes de tecnologia social, entre outras" (Kleba, 2017, p. 171).

B. Experiências

a. Você já realizou algum projeto ou teve alguma experiência que pudesse ser enquadrada na engenharia engajada em seu trabalho?

b. Em caso afirmativo, por favor, descreva sua experiência. Nascimento, território, duração, apoio, caráter, divulgação, população, aprendizagem, limitações, continuidade, financiamento.

- c. Há atualmente um grande número de crises em vários aspectos a nível planetário. Neste contexto, do seu ponto de vista, qual foi o papel da engenharia frente a estas crises?
- d. Como as abordagens de engenharia engajada diferem do paradigma hegemônico da educação em engenharia?

Parte 4. Explorando o Bem Viver

- a. Você está familiarizado com o conceito de Bem Viver?
- b. Se a/o entrevistada/o não estiver familiarizado com o Bem Viver, ele é contextualizado da seguinte forma:
Bem Viver, entendido como uma alternativa ao desenvolvimento, não é um conceito único ou acabado, mas está em constante construção e tem sido alimentado por várias correntes entre as quais se destacam o indigenista, também conhecido como pachamamamista, culturalista ou irredutível (com base na autodeterminação dos povos originais, a conservação de sua identidade e de sua própria espiritualidade), o socialista, também conhecido como ecomarxista, estatista ou light (no qual a equidade social desempenha um papel relevante) e o pós-desenvolvimentista, também conhecido como ecologista, pós-desenvolvimentista ou new age (no qual o cuidado com a natureza é o centro das atenções) (Cubillo-Guevara e Hidalgo-Capitán, 2015; Hidalgo-Capitán e Cubillo-Guevara, 2017).
Agora, o que você acha deste conceito, você conhece alguma proposta ou teoria similar a Bem Viver?
- d. O que, como e por que a engenharia engajada pode contribuir para a transição para o Bem Viver?
- e. Quais são as perspectivas para o curto, médio e longo prazo?

Parte 5. Abordagens para integrar conceitos e construir alternativas

A. Sobre a experiência da/o entrevistada/o:

- a. Com base no contexto diário de sua experiência educacional, você observa algum processo que possa ser enquadrado dentro da engenharia envolvida em suas aulas? Se for o caso, compartilhe a experiência brevemente.
- b. De sua vida diária como estudante/professor(a) de engenharia, e com base em boas e más experiências, como você acha que é possível promover as condições para o Bem Viver?

B. Alternativas e propostas de transformação:

- a. O que você acha que deveria ser modificado a fim de construir o Bem Viver a partir da engenharia? Valores, atitudes, ações, metodologias, abordagens, etc.?
- b. Que estratégias ou metodologias você conhece que podem contribuir para o Bem Viver?
- c. Você tem alguma proposta para integrar estas estratégias ou metodologias na educação em engenharia?

C. Divulgação de experiências de engenharia engajada

- a. Embora existam algumas experiências de engenharia engajada, ainda há um grande número de engenheiros que favorecem a engenharia tradicional. Além disso, o processo de atualização e mudança das metodologias de ensino é gradual e às vezes isolado, então como podemos alcançar um maior impacto e consciência dessas alternativas Engenharia engajada, Bem Viver e seu relacionamento?
- b. Você conhece alguma destas ou outras redes de engenharia: Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social, Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá, Internacional Network of Engineering Social Justice and Peace?
- c. Se você conhece alguma delas, poderia comentar brevemente sua experiência como participante da rede? Se você conhece várias, poderia dizer brevemente algumas semelhanças ou diferenças entre eles?

B. Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN LA ENTREVISTA

Título del estudio: Las Ingenierías Comprometidas como factor transformador de la educación en Ingeniería para la transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica

Se solicita participar en un estudio de investigación realizado por Alexei Gabriel Ochoa Duarte candidato a Doctor en Ingeniería – Industria y Organizaciones de la Universidad Nacional de Colombia y de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social. El propósito de la presente investigación es explorar algunas experiencias que pueden ser enmarcadas dentro del concepto sombrilla de Ingeniería Comprometida a nivel Latinoamericano, conocer sus rasgos característicos a nivel educativo y transformador, y proponer ideas para que dichas experiencias aporten a la construcción de un Buen Vivir.

Usted ha sido seleccionado/a como posible participante en este estudio porque ha sido identificado/a por los miembros de una organización o por los/as investigadores/as como alguien quien ha participado en un proceso que puede ser enmarcado bajo el concepto de Ingenierías Comprometidas. Es posible que también haya sido identificado/a porque trabaja con una organización o grupo que ha estado involucrado en procesos de ingeniería comprometida que nosotros estamos estudiando.

Por favor, lea atentamente la siguiente información, y pregunte sobre cualquier cosa que puede ser poco clara, antes de decidir si participará en la entrevista o no.

- Esta entrevista es voluntaria. Usted es libre de responder a las preguntas. Sin embargo, puede escoger la manera de contestarlas y tiene el derecho a no responder a cualquier pregunta(s) en cualquier momento. También puede optar por detener la entrevista en cualquier momento y por cualquier motivo, sin la necesidad de proporcionar una explicación.
- Esperamos que la entrevista tenga una duración de aproximadamente una hora. Pero puede extenderse un poco más, si hay material adicional que usted sienta que es importante mencionar. La duración máxima de la entrevista no excederá 90 minutos.
- No se le ofrecerá una compensación económica por su participación en esta entrevista.
- Nos gustaría grabar digitalmente esta entrevista para poder usarlo como referencia mientras se procede con este estudio. Sin embargo, sólo se registrará esta entrevista con su permiso expreso. Si otorga permiso para que esta conversación se grabe, usted puede pedir detener la

grabación en cualquier momento, y también puede revocar el permiso de grabación y/o terminar la entrevista en cualquier momento.

- Si usted concede permiso para hacerlo, nos gustaría usar su nombre y perfil en cuanto a citas cuyas incluidas en las publicaciones que pueden derivarse de esta investigación. Si usted decide no otorgar este permiso, nos gustaría publicarlas atribuyéndolas a un título genérico, como "investigador/a" o "persona de una organización". Si usted desea permanecer completamente anónimo, también puede solicitar este tratamiento y ninguna de la información de esta entrevista se vinculará con usted o su identidad de ninguna manera. Independientemente de si usted solicita el anonimato, también puede solicitar que una parte o toda la información que usted proporciona sea tratada como confidencial (lo que significa que no será compartida con ninguna otra persona o incluida en cualquier publicación que pueda resultar de esta investigación).

Todas las grabaciones de las entrevistas serán almacenadas de forma segura, en una carpeta de trabajos digitales protegidos por contraseña que pertenecen a uno o más miembros del equipo de investigación. Las grabaciones serán entonces transferidas en forma permanente, a un dispositivo de almacenamiento seguro perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia, o eliminadas.

Por favor revise lo siguiente con el fin de dar su consentimiento:

Entiendo los procedimientos descritos anteriormente. Mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción, y estoy de acuerdo en participar en este estudio. Se me ha dado una copia de este formulario.

(Por favor, marque todas las que correspondan)

Yo doy permiso para que esta entrevista sea grabada digitalmente.

Yo doy permiso para que la siguiente información se incluya en las publicaciones resultantes de este estudio:

Mi nombre y mi perfil citas directas de esta entrevista

Nombre del/la Entrevistado/a _____

Firma del/la Entrevistado/a _____ Fecha _____

Firma del Investigador _____ Fecha _____

Favor contactar a José Ismael Peña Reyes, Alexei Gabriel Ochoa-Duarte o Juan David Reina-Rozo con cualquier pregunta o inquietud.

Información de contacto

Investigador

Alexei Gabriel Ochoa-Duarte
Afilación institucional
Universidad Nacional de Colombia
Correo electrónico: agochoad@unal.edu.co
Teléfono: +57 300-280-6139

Investigador

José Ismael Peña Reyes
Afilación institucional
Universidad Nacional de Colombia
Correo electrónico: jipenar@unal.edu.co
Teléfono: +57 304-408-7093

Investigador

Juan David Reina-Rozo
Afilación institucional
Universidad Nacional de Colombia
Correo electrónico: jdreinar@unal.edu.co
Teléfono: +57 311-540-5394

Si usted siente que ha sido tratado injustamente, o si tiene preguntas sobre sus derechos como sujeto de investigación, puede comunicarse con los investigadores.

CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAR DA ENTREVISTA

Título da pesquisa: Engenharia engajada como um fator transformador na educação em engenharia para a transição para o Bem Viver na América Latina.

Alexei Gabriel Ochoa Duarte é doutorando em Engenharia - Indústria e Organizações na Universidade Nacional da Colômbia e na Rede Colombiana de Engenharia e Desenvolvimento Social. O objetivo desta pesquisa é explorar algumas experiências que podem ser enquadradas dentro do conceito guarda-chuva da Engenharia Engajada em nível latino-americano, conhecer suas características no nível educacional e transformador e propor ideias para que estas experiências contribuam para a construção de um Bem Viver.

Você foi selecionada/o como participante potencial deste estudo porque foi identificada/o por membros de uma organização ou por pesquisadoras/es como alguém que esteve envolvida/o em um processo que pode ser enquadrado sob o conceito de Engenharia Engajada. Você também pode ter sido identificada/o por trabalhar com uma organização ou grupo que tenha estado envolvido nos processos de engenharia engajados que estamos estudando.

Leia atentamente as seguintes informações, e pergunte sobre qualquer coisa que possa não estar clara, antes de decidir se deseja ou não participar da entrevista.

- Esta entrevista é voluntária. Você é livre para responder as perguntas. No entanto, você pode escolher como respondê-las e tem o direito de não responder a nenhuma pergunta a qualquer momento. Você também pode optar por interromper a entrevista a qualquer momento e por qualquer motivo, sem a necessidade de fornecer uma explicação.
- Esperamos que a entrevista dure aproximadamente uma hora. Mas pode ser prolongado um pouco mais, se houver material adicional que você acha que é importante mencionar. A duração máxima da entrevista não excederá 90 minutos.
- Não lhe será oferecida nenhuma compensação financeira por sua participação nesta entrevista.
- Gostaríamos de registrar digitalmente esta entrevista para que possamos usá-la como referência enquanto prosseguimos com este estudo. No entanto, só gravaremos esta entrevista com sua permissão expressa. Se você conceder permissão para que esta conversa seja gravada, você pode pedir para interromper a gravação a qualquer momento, e também pode revogar a permissão para gravar e/ou encerrar a entrevista a qualquer momento.
- Se você conceder permissão para fazê-lo, gostaríamos de usar seu nome e perfil para citações de você em publicações que possam resultar desta pesquisa. Se você optar por não conceder esta permissão, gostaríamos de publicá-las sob um título genérico, como "pesquisador(a)" ou "pessoa de uma organização". Se desejar permanecer completamente anônimo, você também pode solicitar este tratamento e nenhuma das informações desta entrevista será vinculada a você ou a sua identidade de forma alguma. Independentemente de solicitar o anonimato, você também pode solicitar que algumas ou todas as informações fornecidas sejam tratadas como confidenciais (o que significa que não serão compartilhadas com ninguém ou incluídas em qualquer publicação que possa resultar desta pesquisa).

Todas as gravações das entrevistas serão armazenadas com segurança em uma pasta de trabalho digital protegida por senha pertencente a um ou mais membros da equipe de pesquisa. As gravações serão então transferidas permanentemente para um dispositivo de armazenamento seguro pertencente à Universidade Nacional da Colômbia, ou apagadas.

Favor rever o seguinte a fim de dar seu consentimento:

Eu entendo os procedimentos descritos acima. Minhas perguntas foram respondidas para minha satisfação, e concordo em participar deste estudo. Recebi uma cópia deste formulário.

(Por favor, verifique tudo o que se aplica)

Dou permissão para que esta entrevista seja gravada digitalmente.

Dou permissão para que as seguintes informações sejam incluídas em publicações resultantes deste estudo:

Meu nome e meu perfil citações diretas desta entrevista

Nome da/o Entrevistada/o _____

Assinatura da/o Entrevistada/o _____ Data _____

Assinatura do pesquisador _____ Data _____

Favor entrar em contato com Alexei Gabriel Ochoa-Duarte, José Ismael Peña Reyes ou Juan David Reina-Rozo com quaisquer dúvidas ou preocupações.

Informações de contato

Pesquisador

Alexei Gabriel Ochoa-Duarte

Filiação institucional

Universidad Nacional de Colombia

Endereço de e-mail: agochoad@unal.edu.co

Telefone: +57 300-280-6139

Pesquisador

José Ismael Peña Reyes

Filiação institucional

Universidad Nacional de Colombia

Endereço de e-mail: jipenar@unal.edu.co

Telefone: +57 304-408-7093

Pesquisador

Juan David Reina-Rozo

Filiação institucional

Universidad Nacional de Colombia

Endereço de e-mail: jdreinar@unal.edu.co

Telefone: +57 311-540-5394

Se você sentir que foi tratado injustamente, ou se tiver dúvidas sobre seus direitos como sujeito de pesquisa, você pode entrar em contato com os pesquisadores.

C. Tabla de seguimiento de las entrevistas

N° Entrevista	Nombre entrevistado	Sexo biológico	Método de recolección	País de procedencia	Rol	Universidad / Organización	Idioma	Estado	Fecha de ejecución	Modalidad
1	Bárbara Silveira	Femenino	Individual	Brasil	Estudiante Pos	Universidade Federal da Bahia / Coopeser	Portugués	Realizada	1/09/2022	Virtual
2	Celso Alvear	Masculino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Portugués	Realizada	6/09/2022	Virtual
3	Cristiano Cruz	Masculino	Individual	Brasil	Profesor	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Portugués	Realizada	9/09/2022	Virtual
4	Felipe Addor	Masculino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Portugués	Realizada	12/09/2022	Virtual
5	Andrés Acero	Masculino	Individual	Colombia	Profesor	Uniandes/Sergio Arbeleda/Tec. Monterrey	Español	Realizada	14/09/2022	Virtual
6	Victor Marques	Masculino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal de Minas Gerais	Portugués	Realizada	15/09/2022	Virtual
7	Pablo Manyoma	Masculino	Individual	Colombia	Profesor	Univalle	Español	Realizada	16/09/2022	Presencial
8	Carolina Salcedo	Femenino	Individual	Colombia	Investigador	Univalle	Español	Realizada	17/09/2022	Presencial
9	Fernanda Araujo	Femenino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Portugués	Realizada	19/09/2022	Virtual
10	Natalia Zlachevsky	Femenino	Individual	Argentina	Egresado otros	Ingenieros sin Fronteras Argentina	Español	Realizada	20/09/2022	Virtual
11	Laura Restrepo Alameda	Femenino	Individual	Colombia	Egresado ING	Uniandes / CIAP Uma Kiwe	Español	Realizada	20/09/2022	Virtual
12	Sandra Rufino	Femenino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal de Rio Grande do Norte	Portugués	Realizada	21/09/2022	Virtual
13	Diego Pezo	Masculino	Individual	Chile	Profesor	Universidad Playa Ancha (Valparaiso)	Español	Realizada	21/09/2022	Virtual

14	Beatriz Parra de Gallo	Femenino	Individual	Argentina	Profesor	Universidad Católica de Salta	Español	Realizada	23/09/2022	Virtual
15	Lais Fraga	Femenino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Estatal de Campinas	Portugués	Realizada	26/09/2022	Virtual
16	Guillermina Mendy	Femenino	Individual	Argentina	Profesor	Universidad Nacional de Quilmes	Español	Realizada	26/09/2022	Virtual
17	Carlos Osorio	Masculino	Individual	Colombia	Profesor	Univalle	Español	Realizada	27/09/2022	Virtual
18	Tarcila Atolini	Femenino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal de Minas Gerais	Portugués	Realizada	28/09/2022	Virtual
19	Jennifer Trujillo	Femenino	Individual	Colombia	Egresado ING	Red Mundial de ecoaldeas	Español	Realizada	28/10/2022	Virtual
20	Farid Eid	Masculino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal de São Carlos	Portugués	Realizada	22/10/2022	Virtual
21	Bruna Mendes	Femenino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal do ABC	Portugués	Realizada	17/11/2022	Virtual
22	Eduardo Gross	Masculino	Individual	Honduras	Profesor	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	Español	Realizada	9/11/2022	Virtual
23	Estela Cammarota	Femenino	Individual	Argentina	Profesor	Ingenieros sin Fronteras Argentina / Universidad de Buenos Aires	Español	Realizada	19/10/2022	Virtual
24	Claudia Rodriguez	Femenino	Individual	Chile	Profesor	Universidad de Chile	Español	Realizada	5/10/2022	Virtual
25	Juan Ramón Bravo	Masculino	Individual	Nicaragua	Profesor	Universidad Centro Americana	Español	Realizada	20/12/2022	Virtual
26	Leonardo León	Masculino	Individual	Colombia	Profesor	Unal	Español	Realizada	9/11/2022	Presencial
27	Nicolas Sanchez	Masculino	Individual	Colombia	Estudiante Pos	Unal / Uniandes	Español	Realizada	15/11/2022	Presencial
28	Clara Almada	Femenino	Individual	Paraguay	Profesor	Universidad Nacional de Asunción	Español	Realizada	7/12/2022	Virtual
29	Cecilia Marsicovetere	Femenino	Individual	Guatemala	Profesor	Universidad del Valle de Guatemala	Español	Realizada	11/11/2022	Virtual
30	Flor de Abril Estrada	Femenino	Individual	Guatemala	Profesor	Universidad de San Carlos	Español	Realizada	14/11/2022	Virtual
31	Comité Nacional RECIDS	No Aplica	Grupo focal	Colombia	Profesor	UTP-UNAD, Univalle, Unilibre (Cali), Censat Agua Viva, Universidad de Cartagena	Español	Realizada	30/09/2022	Presencial
32	Sandra Vergara	Femenino	Individual	Perú	Profesor	Pontificia Universidad Católica del Perú	Español	Realizada	7/11/2022	Virtual
33	Gerardo Alvarenga	Masculino	Individual	Paraguay	Profesor	Universidad Nacional de Asunción	Español	Realizada	21/11/2022	Virtual
34	Cindy Ospina	Femenino	Individual	Colombia	Investigador	Paz&Flora	Español	Realizada	17/11/2022	Virtual
35	Reinaldo Chávez	Masculino	Individual	El Salvador	Egresado otros	Universidad de El Salvador	Español	Realizada	18/11/2022	Virtual

36	Jimena Mejía	Femenino	Individual	Honduras	Egresado otros	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	Español	Realizada	4/11/2022	Virtual
37	Anna Daga	Femenino	Individual	Argentina	Egresado otros	Universidad Nacional de Quilmes	Español	Realizada	21/10/2022	Virtual
38	Jeremías Morales	Masculino	Individual	Guatemala	Profesor	Universidad del Valle de Guatemala	Español	Realizada	3/10/2022	Virtual
39	Mariateresa Santander	Femenino	Individual	Chile	Profesor	Universidad de Santiago de Chile	Español	Realizada	4/10/2022	Virtual
40	Federico Matus	Masculino	Individual	Nicaragua	Profesor	Universidad Nacional de Ingeniería	Español	Realizada	11/11/2022	Virtual
41	Flavio Chedid	Masculino	Individual	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Portugués	Realizada	18/10/2022	Virtual
42	Judith Sutz	Femenino	Individual	Uruguay	Profesor	Universidad de la República del Uruguay	Español	Realizada	20/10/2022	Virtual
43	Iván Terceros	Masculino	Individual	Ecuador	Egresado otros	OpenLabEC	Español	Realizada	6/10/2022	Virtual
44	Jorge Rasner	Masculino	Individual	Uruguay	Profesor	Universidad de la República del Uruguay	Español	Realizada	18/10/2022	Virtual
45	Diana López	Femenino	Individual	Colombia	Profesor	Unal Medellín	Español	Realizada	25/10/2022	Virtual
46	Dafni Mora	Femenino	Individual	Panamá	Profesor	Universidad Tecnológica de Panamá	Español	Realizada	4/11/2022	Virtual
47	Alex Ojeda	Masculino	Individual	Bolivia	Egresado otros	Laboratorio TecnoSocial	Español	Realizada	21/10/2022	Virtual
48	Gloria Baigorrotegui	Femenino	Individual	Chile	Profesor	Universidad de Santiago de Chile	Español	Realizada	24/10/2022	Virtual
49	Santa Dolores Carreño	Femenino	Individual	México	Profesor	Universidad Nacional Autónoma de Chiapas	Español	Realizada	24/10/2022	Virtual
50	Henry Olcot	Masculino	Individual	Guatemala	Profesor	Universidad del Valle de Guatemala	Español	Realizada	25/10/2022	Virtual
51	Alejandro Ochoa	Masculino	Individual	Venezuela	Profesor	Universidad de los Andes - Mérida	Español	Realizada	26/10/2022	Virtual
52	Ingeniería para la Vida (podcast)	No Aplica	Grupo focal	Costa Rica	Egresado ING	Tecnológico de Costa Rica	Español	Realizada	28/10/2022	Virtual
53	Guillermo Sahonero	Masculino	Individual	Bolivia	Estudiante Pos	Universidad Católica de Bolivia	Español	Realizada	21/10/2022	Virtual
54	Extensión social	No Aplica	Grupo focal	Colombia	Investigador	Universidad de Antioquia	Español	Realizada	1/11/2022	Virtual
55	Mariela Díaz	Femenino	Individual	Ecuador	Profesor	Universidad Técnica de Quevedo	Español	Realizada	1/11/2022	Virtual
56	Sergio Guillén Grillo	Masculino	Individual	Costa Rica	Profesor	Texas Tech University - Costa Rica	Español	Realizada	11/11/2022	Virtual

57	Enrique (Kiko) Mayorga	Masculino	Individual	Perú	Profesor	Universidad de Ingeniería y Tecnología	Español	Realizada	1/11/2022	Virtual
----	------------------------------	-----------	------------	------	----------	---	---------	-----------	-----------	---------

D. Programa del curso Ingeniería y Paz

Notas preliminares:

Este documento se realizó con base en las discusiones tenidas durante los talleres virtuales en el marco del proyecto de investigación **Ingeniería y tecnologías comprometidas con la paz en Colombia. Reflexiones, prácticas y futuro(s)** realizado por el Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC), así como con aportes que nos fueron enviados al equipo organizador por parte de algunos profesores. Les agradecemos a todos y todas su valiosas opiniones y reflexiones que nos compartieron durante esos días.

La siguiente propuesta no está diseñada para una universidad en particular, está abierta a más aportes y seguramente deberá ser acondicionada a las particularidades de la(s) institución(es) donde se pueda desarrollar.

Justificación:

La ingeniería ha tenido participación en los cambios socio-técnicos de la humanidad, pero son poco reconocidas sus implicaciones directas en la generación de conflictos bélicos y en la construcción de paz. Las prácticas contrahegemónicas de ingeniería y la tecnología para la construcción de paz están orientadas a transformar el rol de los sistemas socio-técnicos y educativos en las crisis complejas que existen hoy. Sin embargo, a nivel empírico no hay suficientes evidencias para comprender sus alcances, limitaciones y potencialidades, ni existe un desarrollo importante a nivel teórico sobre qué ingeniería se requiere para cuál paz. Así mismo, existen múltiples experiencias que desde la ingeniería han tratado de aportar a la paz de Colombia (Reina-Rozo, 2020), pero no han ido de la mano de un análisis teórico ni sus resultados han sido ampliamente conocidos.

Por ello, se hace necesario un espacio académico que, por un lado recoja, discuta y difunda ese conocimiento interdisciplinario en función de la construcción de paz en Colombia y, por el otro, aporte nuevos elementos desde la teoría y la práctica, en el entendido que la ingeniería cumple un papel social que muchas veces ha ido en contravía a los intereses de las mayorías que buscan vivir en paz con justicia social.

Descripción

La asignatura Ingeniería y Paz en Colombia es una apuesta interdisciplinaria que busca poner en discusión el rol de la ciencia, la tecnología y la ingeniería tanto en la promoción de conflictos como en la búsqueda de paz, de manera que aporte a la construcción de pensamiento crítico entre estudiantes de ingeniería y otras áreas mediante la reflexión/acción, es decir, mediante la lectura, la escritura, la discusión grupal y el prototipado de soluciones.

Para ello, la asignatura tiene un componente histórico que permita contextualizar y comprender el papel de la ingeniería en el diseño y construcción de artefactos para la guerra, el desarrollo tecnológico a partir de ella, así como el rol que ha jugado en otro tipo de conflictos sociales, ambientales y políticos, en el entendido de que la tecnología no es neutral, por lo que la praxis de la disciplina ha sido históricamente parte de la actual crisis civilizatoria que está poniendo en riesgo la vida humana en el planeta (Binder & García Gago, 2020).

El equipo de la asignatura está compuesto por un(a) docente a cargo del curso, un(a) monitor(a), además de estudiantes, docentes y miembros de comunidades interesados en aportar y nutrir el proceso.

Cupos: 24 - 30 estudiantes

Tipología: teórico práctica

Objetivos

Objetivo general:

Introducir en el campo de la ingeniería para la paz por medio de reflexiones-acciones en torno al papel que ha jugado y debería tener en Colombia, desde un punto de vista histórico, discutiendo iniciativas actuales y posibles caminos futuros.

Objetivos específicos:

- Indagar el papel que ha jugado la ingeniería en las guerras y la paz.
- Comprender el rol real y potencial de la ingeniería en la construcción de paz.
- Desarrollar prototipos de soluciones a problemáticas relacionadas con la ingeniería y su papel en la construcción de paz.

Metodología:

Partimos del hecho de que el conocimiento se construye y se cuestiona de manera permanente, por lo que el rol del estudiante es activo durante todo el proceso. Es así que la asignatura Ingeniería y paz en Colombia es teórico práctica, en la que distintas voces se harán presentes tanto en el salón de clase, como en otros formatos (videos, audios, escritos). Esas serán: el equipo organizador del curso, los estudiantes, comunidades de diferentes tipos (organizaciones sociales de base, juntas de acción comunal, asociaciones campesinas, colectivos estudiantiles,..) en relación con las ingenierías, sea como víctimas o beneficiarias de ellas, así como personas expertas y con experiencias sobre los temas de la asignatura.

Las distintas sesiones contarán con alguna persona que hará de promotor de la discusión sobre la temática correspondiente, sea docente, parte del grupo organizador o experta. En ese sentido, cada clase tendrá tres momentos con temporalidades flexibles: una exposición inicial sobre el tema, una discusión colectiva de la cual se sacarán unas conclusiones y un espacio de trabajo en los prototipos de manera colaborativa.

La discusión se desarrollará de diferentes maneras, dependiendo del tema y los recursos disponibles. Pueden ser mesas redondas, juegos de rol, mapas mentales, infografías, discusiones, entre otras.

En la semana 4 se hará una salida de campo colectiva a una comunidad cercana donde existan dos elementos necesarios: un acercamiento previo por parte del docente o del equipo organizador del curso y una problemática de conflicto donde la ingeniería tiene responsabilidad o posibilidad de solución. De esa salida, todos los estudiantes deberán hacer un diario de campo donde se recojan los aspectos más relevantes, entre ellos las observaciones, comentarios, reflexiones, aprendizajes, dudas y conclusiones que surgieron. Además, quienes quieran, pueden escoger esa comunidad para la generación del prototipo.

Cronograma

Semana 1: ¿De qué paz hablamos? Paz positiva y paz negativa.

Presentación del programa.

Semana 2: Historia de la ingeniería y su relación con la guerra.

Presentación del banco de problemáticas.

Semana 3: Ética, acción sin daño e ingeniería.

Escogencia de problemática.

- Semana 4: Ingeniería, desarrollo y sus víctimas.
Salida de campo
- Semana 5: Ingeniería e injusticia social.
Taller de prototipado rápido.
- Semana 6: Ingeniería e injusticia ambiental.
Comprensión de la problemática escogida.
- Semana 7: Ingeniería y justicia social.
Diseño del prototipo.
- Semana 8: Ingeniería y sustentabilidad.
Diseño de prototipo.
- Semana 9: Ingeniería y buen vivir: otras ingenierías posibles.
Diseño del prototipo.
- Semana 10: Ingeniería para la soberanía (ambiental, social, política, alimentaria, tecnológica).
Diseño del prototipo.
- Semana 11: Tecnologías sociales para la paz.
Prueba del prototipo.
- Semana 12: Experiencias de ingeniería y paz en el mundo.
Validación del prototipo.
- Semana 13: Experiencias de ingeniería y paz en Colombia.
Mejoramiento del prototipo.
- Semana 14: El papel de la ciencia y la tecnología en los acuerdos de paz.
Presupuesto de implementación.
- Semana 15: Redes de ingenierías alternativas.
Apropiación social de la tecnología.

Semana 16: Presentación de prototipos y de artículos.

Calificaciones:

Participación en clase a partir de lecturas previas: 20%

Diario de campo de la salida a una comunidad: 10%

Artículo académico de ingeniería y paz o prototipo tecnológico de una solución a un problema concreto relacionado con la paz: 70%

Los estudiantes en la tercera semana de clase tendrán la opción de escoger si quieren desarrollar un texto académico en el tema o un prototipo tecnológico. Cualquiera que sea la opción escogida, durante todo el semestre trabajarán individualmente o en grupos de hasta cuatro en la solución, tanto en clase como de forma extracurricular.

El prototipo se hará con base en un banco de problemáticas, en su propia comunidad o en la comunidad donde se hizo la salida, la cual será informada desde el inicio del curso para poder hacer una investigación previa. Además, un componente del entregable será la explicación detallada de cómo éste podrá ser implementado en un futuro cercano o mediano, teniendo presente la apropiación social de la tecnología y los recursos necesarios para ello.

Si la calidad de los artículos lo ameritan, se hará la gestión de su publicación en alguna revista o publicación académica o estudiantil.

Para la difusión tanto de los artículos como de los prototipos, se contará con distintas redes y colectivos cercanos, como la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social y la Red Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz.

Bibliografía básica

Alvear, C. A., Cruz, C. C., & Kleba, J. B. Uma outra engenharia é possível?. *Celso AS Alvear Cristiano C. Cruz*, 15. Engenharías e Outras Práticas Técnicas Engajadas. Universidade Estadual da Paraíba.

Blue, E., Levine, M., & Nieuwsma, D. (2022). *Engineering and war: militarism, ethics, institutions, alternatives*. Springer Nature.

Binder, I., & García Gago, S. (2020). Politizar la tecnología. *Radios comunitarias y derecho a la comunicación en entornos digitales*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones del Jinete Insomne. Obtenido de <https://radioslibres.net/regalo> .

Kleba, J. B., & Reina-Rozo, J. D. (2021). Fostering peace engineering and rethinking development: A Latin American view. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120711. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120711>

Nieusma, D., & Blue, E. (2012). Engineering and war. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 1(1), 50-62.

Reina-Rozo, J. D. (2020). Ingeniería para la construcción de paz: una reflexión preliminar para procesos tecnocientíficos de resiliencia territorial (Engineering for Peacebuilding: A Preliminary Reflection on Techno-Scientific Processes of Territorial Resilience). *Revista OPERA* 27 (jun. 2020), 141–162. <https://doi.org/10.18601/16578651.n27.07>

Riley, D. (2008). Engineering and social justice. In *Engineering and Social Justice* (pp. 47-106). Cham: Springer International Publishing.

Roland, A. (1995). Science, technology, and war. *Technology and Culture*, 36(2), S83-S100.

E. Resumen de las transcripciones de las entrevistas

Partiendo del hecho de que las entrevistas tuvieron una duración de entre 60 y 90 minutos cada una, y de que hubo varias entrevistas por país, con el objetivo de facilitar el análisis de la información, se hizo un resumen de las transcripciones agrupadas por país, y divididas por eje de la entrevista. El siguiente contenido fue el resultado de estas acciones.

1. Argentina

1.1 Anna Daga

1.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Fisioterapeuta, egresada del Institut Surgery of Physiotherapy de París con el Certificado Internacional en Ciencias y Técnicas Corporales, con Residencia en Relajación, en el Hospital Henri Rousselle. Doctora en Ciencias de la Educación de la Università di Bologna. Especialista en Dirección de Escuelas de la misma institución. También, es doctora en Psicología de la Sapienza-Università di Roma. Egresada del Postgrado en Desarrollo Local y Economía Social y el Diploma Superior en Desarrollo Local y Economía Social de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).

Ha trabajado en el campo de las empresas sociales, también, en la integración socio laboral de personas en situación de discapacidad. Ha liderado la producción de bienes y servicios con un enfoque en la mejora del bienestar social. Es responsable de una oficina

de la ONG italiana *Cooperazione Sviluppo Paese Emergenti* (COSPE) en Argentina, realizando proyectos de Economía Social y Solidaria. Se vinculó a la Universidad Nacional de Quilmes, donde participó en la creación y ha dirigido el Programa Universitario de Incubación Social (PUIS).

1.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre el contexto de la ingeniería, Anna comienza mencionando que “en la Universidad Nacional de Quilmes no hay. La única carrera de ingeniería que hay es la carrera en Ingeniería Naval”. No obstante agrega que existe “una alianza muy fuerte con otras universidades de Buenos Aires, la Universidad de Buenos Aires en particular, con el Instituto de Investigación de la Facultad, de justamente, de Ingenieros y Diseñadores Industriales”. Termina, agregando “pero hemos elaborado y ejecutado diferentes proyectos con ingenieros industriales o navales”.

Menciona que, al contrario de los estereotipos, que plantean que los ingenieros “son científicos, se ocupan, digamos, les interesan muy poco las problemáticas sociales...” encontró una cosa muy diferente “la verdad que esto no es lo que salió de mi experiencia, al contrario, encontré mucha disponibilidad, mucha apertura e, inclusive por ejemplo, en la Universidad de Buenos Aires, los ingenieros y los diseñadores industriales, una, también, confluencia de forma de trabajo” Añade que podría “sintetizar con la palabra construcción o sea la metodología de trabajo que encontré de construcción de los proyectos, de la respuesta a las necesidades, junto con la persona que, después, va a usar la respuesta o las técnicas a sus necesidades”. Y agrega que en ese contexto se usan “tanto las palabras, como también las intervenciones basadas en tecnologías”. Finalmente, manifiesta que para entender que son las tecnologías, es necesario reconocer que “las tecnologías no son solamente las tecnologías duras ¿no? entre comillas. Pero, por sobre todo a eso, tecnología es algo, digamos, siempre subrayamos, es una característica, que para nosotros tiene que tener la tecnología en particular, sobre todo cuando hablamos de tecnologías sociales, que es justamente la participación... la participación en la construcción de la tecnología”.

1.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Respecto a las diferentes vertientes que componen las Ingenierías Comprometidas, Anna menciona que las había escuchado “a nivel de enfoque ¿no? de trabajo, sí. Pero absolutamente no a nivel de término, de terminología”. Agrega que, el imaginario convencional de la ingeniería hace pensar en especialidades como la ingeniería civil “pero si lo vincula más aún a la palabra tecnología y, a una significación amplia de la palabra tecnología, absolutamente, sí. Y me parece fundamental que en la formación de los ingenieros, cualquiera sea la especialización, haya también una formación en esto, que

está bien definido como ingeniería comprometida. Entonces, que haya como un puente y una transversalización” no solo de conceptos e iniciativas de trabajo, sino también de “de visión de la vida y de las personas”.

Sobre las experiencias en las que ha participado, que pueden entrar en la categoría de Ingenierías Comprometidas, Anna menciona que “las incubadoras que conforman el programa a mi cargo no es... no estamos trabajando con el concepto tradicional de incubación, incubación de emprendimiento, en sus fases de preincubación, incubación y desincubación, sino que estamos trabajando con un concepto nuevo, que estamos construyendo desde hace varios años y que está todavía en construcción, que es incubación de procesos, eso también supone una determinada tecnología y, en particular, de procesos que fortalecen la economía social y solidaria. En particular dos tipos de procesos: La valorización económica y el desarrollo socio técnico”. Adicionalmente, expresa que debido a que son “incubadoras temáticas, esos objetivos de valorización económica y de desarrollo socio técnico se traducen, obviamente, de formas diferentes y específicas, según las temáticas que las incubadoras encaran”.

En este punto, Anna refiere el ejemplo específico de las incubadoras “de economía, mercados, finanzas, (que) se inclinan, sobre todo, en la construcción de mercados, de mercados, obviamente, para la economía social y solidaria”. Destaca la creación de “un mercado dentro de la Universidad para la economía social y solidaria, a través de un almacén, que está en el predio de la Universidad, abierto todo el día y todos los días y donde se venden productos de la economía social y solidaria. Esto, obviamente implicó toda una serie de pasos, a veces no fáciles, como podrás imaginarte, porque obviamente no... no... digamos, hay también resistencia dentro de las universidades para ese tipo de cosas. Miedo... miedo, porque implican, también, manejo de dinero, riesgos que pueden implicar a problemas legales, etcétera”. Además, agrega que, también, son relevantes los “mercados territoriales. Es parte de ferias y se construyeron todo tipo de mercados en el territorio y, también, el tercer tipo de mercado, el de trabajadores organizados. Por ejemplo de trabajadores de la Universidad, etcétera. Bueno, para hacer todo eso, haciendo esas cosas, digamos, potenciando y/o construyendo de nuevo mercados para la economía social y solidaria, esto implicó la construcción de muchísima tecnología, muchísimas tecnologías sociales”.

Por otro lado, destaca la experiencia de la incubadora de transformación digital, que construyó “una herramienta, una tecnología, en realidad un software multimedia, para la gestión de la comercialización de la economía social y solidaria, que se llama Chasqui”. Además, agrega que este término, Chasqui fue tomado de “la comunidad inca, era el mensajero, el señor que corría para llevar de un pueblo al otro los mensajes”. Y en ese mismo sentido, añade que esta herramienta hace “posible gestionar, tanto el stock, como también gestionar los pedidos de consumidores”. Adicionalmente, manifiesta que hubo un proceso de “construcción, a veces también dimensión ¿no? de tecnología que se hizo junto tanto con los productores como con los consumidores”, porque de acuerdo al enfoque del software “no sólo (se) permite sino que estimula la compra asociativa”.

De manera general, sobre ambas iniciativas, Anna destaca el papel de la institución, porque “si no hubiera habido el programa, una resolución de la Universidad, entonces, la decisión, también, política de la Universidad de que se hubiera creado el programa, obviamente, no se hubiera creado, por lo menos, no así”. Y destaca el papel de las incubadoras, y su manera de conformarse “porque son equipos de trabajo interdisciplinar, obviamente, pero, también, multiactorales ¿Qué significa eso? Son equipos de trabajo que están conformados, no solamente, por estudiantes, graduados, docentes de la Universidad, sino, también, por representantes de las organizaciones del sector, en este caso del campo de la economía social y solidaria”. Ante esto resalta que la inclusión de “personas que no son académicas, como son las representantes de cooperativas, de federaciones, etcétera, digamos, verdaderamente ha implicado una decisión política importante por parte de la Universidad”. De esta forma “se reunieron personas, nosotros ya estábamos trabajando con muchas organizaciones en el marco de proyectos de extensión” para dar origen a ambas iniciativas. No obstante, menciona que también existieron “dificultades, porque obviamente actores diferentes tienen agendas diferentes, tienen por sobre todo tiempos diferentes, requerimientos diferentes”, ante lo cual destaca que “nacen tensiones y, bueno, que se tienen que afrontar, que encarar, nada más. Pero, que se puede lograr hacer, hacer cosas que tienen que ver con un objetivo común”.

Respecto de las dificultades surgidas, Anna plantea que la principal ha sido “respetar y compatibilizar las agendas y los tiempos de cada actor. Esa es la dificultad más grande, seguramente, y de la cual derivaron muchos aprendizajes”. Destaca que otra dificultad y fuente de aprendizajes “es la compatibilización entre los aspectos instituyentes y los aspectos instituidos” Y esto tiene mucha relación con la pregunta que se plantea “¿qué significa o qué beneficio y qué desventajas trae la institucionalización de experiencias?”. Adicionalmente, expresa que “las incubadoras tienen vigencia de dos años, porque, cada dos años, hay una convocatoria abierta de la Universidad, digamos, a los diferentes equipos de la Universidad que, obviamente, están trabajando con organizaciones externas a la Universidad, para presentar propuestas de incubación”, y estas propuestas “tiene(n) que ser evaluada por comisiones evaluadoras externas en todas las universidades y se hacen cuando se hace una convocatoria de proyectos o programas”. Añadiendo, que estas comisiones evaluadoras “no estén conformadas solamente por académicos, sino también por miembros de la comunidad y, en nuestro caso, por integrantes de organizaciones de la economía social, solidaria y popular”. Esto ha sido muy interesante y ha planteado debates sobre el papel de institucionalización, por un lado el soporte que le da a las iniciativas, pero también existen ciertas limitaciones de esto, por eso plantea que “en ese equilibrio, en esa tentativa de compatibilizar esta cosa, también, hubo muchísimos aprendizajes y, también, modificaciones de miradas”.

Respecto del tema de comunicación, expresa que “hay una incubadora de diseño y comunicación, que se ocupa, justamente, de realizar iniciativas transversales en el ámbito de la comunicación y del diseño... del diseño industrial, también”. Y allí tiene un rol importante una persona de otra universidad donde hay ingenieros y diseñadores industriales. Y esta incubadora se “ocupa de lo que es la comunicación del programa y de

las iniciativas de las otras incubadoras, además, de incubar la iniciativa de comunicación de cooperativas de comunicación, etcétera y los medios son... los medios son las redes sociales”, y, también, medios como “artículos, tanto artículos académicos como artículo más de divulgación, en revista, en los diarios locales”.

1.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Anna menciona que tiene que ver con “privilegiar lo que son las necesidades del bienestar de las personas más allá, más arriba de... de otra cosa”, y enfatiza que “una persona, para mi persona son cuerpo, la mente y la naturaleza, porque todo es uno”.

Resalta que para ella, una tecnología para el Buen Vivir y también una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, deberían contemplar “la tecnología de construcción de soberanía alimentaria, de construcciones de difusión, de acceso a una comida saludable. Pero, también, a la reivindicación de todas las temáticas de cuidado y, en eso, seguramente, la economía social, solidaria y popular se cruza con la economía feminista”. Plantea, además, que no solamente tiene que ver con “la economía del cuidado, que obviamente, está inserta en el mercado, sino también en el cuidado comunitario”, es decir, “la organización del cuidado adentro de las comunidades que infructuosamente se maneja a en el mercado”. En ese sentido, tendría como objetivo “construir o encontrar... encontrar tecnologías para el mejoramiento de la vida de cada persona, obviamente, en equilibrio con la naturaleza”, y que estas tecnologías dialoguen “con los cuerpos, con la naturaleza, además, que con la mente, con las fantasías ¿no? de construcción de éstos”.

Señala que para lograr estos cambios, es fundamental la coconstrucción y que “la respuesta tecnológica no venga, solamente, de los “técnicos”, entre comillas, sino que los técnicos sean unos facilitadores de construcción de metodologías o que, de todas formas, participen con sus saberes y escuchen los saberes de las personas” y determinen lo más importante “el enfoque epistemológico de base y fundamental para la construcción de tecnologías” que estén orientadas a la construcción de Buen Vivir.

1.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre metodologías y estrategias que permitan fomentar las experiencias de Ingenierías Comprometidas y la construcción de Buen Vivir, Anna expresa que es esencial “abrir la Universidad a la comunidad y que la Universidad... no solamente abrir la Universidad a la comunidad, sino que la Universidad vaya al territorio”. En ese sentido, destaca que “el acceso es una acción fundamental para esa construcción”. Sin embargo, menciona que aún falta bastante en “la construcción de contenidos ¿no? O sea, en las universidades todavía se maneja contenido, eminentemente, construido por personas occidentales, blancas, etcétera, y varones. Entonces, en eso, para mí, falta tanto”, pero destaca que, en su experiencia, ha habido algunos avances al respecto.

En cuanto a la forma en que estas iniciativas de Ingenierías Comprometidas pueden potenciarse, para motivar a más personas a tomar estos caminos y darlas a conocer, Anna expresa que dentro de la universidad se podría comenzar por “jerarquizar las actividades que se hacen en el territorio. Eso ¿qué quiere decir? Por ejemplo, que en el currículo docente haya puntajes más amplios y mayores, para la actividad docente, que hacen actividades en el territorio, lo mismo para los estudiantes ¿no? en los planes de estudio”. Hacia afuera, menciona que “sinceramente, cuando uno hace las cosas con las comunidades, digamos, la comunidad sabe lo que se está haciendo”, rescatando así la importancia del diálogo de saberes, valoración de la diversidad de maneras de conocer y relevancia a los procesos de co-construcción. Adicionalmente, agrega que cuando las acciones “se institucionalizan en el marco de un programa o del instituto” comienzan a salir de la marginalidad.

Sobre el trabajo en red, Anna expresa que tiene una gran importancia “tanto a nivel de la región como a nivel, también, con algunas europeas. Eso es muy importante, la verdad, súper, súper, súper importante, el trabajo de redes tanto a nivel universitario como a nivel, digamos, sectorial a temático” para potenciar los procesos de construcción colectiva.

1.2 Beatriz Parra de Gallo

1.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera en Computación de la Universidad Católica de Santiago del Estero. Ingresó como profesora en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) en San Francisco, y allí se centró en establecer planes de estudio y colaborar con otros profesores para crear la estructura del programa de Ingeniería en Sistemas de Información. Luego, participó en la creación de la Licenciatura en Informática, en la Universidad Católica de Salta (Ucasal). Allí, hizo su maestría en Administración de Negocios. Más adelante, cursó una Especialización en Informática Forense en la Universidad FASTA (Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino).

Ha sido Directora del Departamento de Ciencias Informáticas, en la Ucasal y, también, ha enfocado su carrera al ámbito educativo, en la ética y en formar a los ingenieros informáticos con competencias sólidas y habilidades humanistas. Además, se ha interesado en la formación por competencias y su aplicación en la ingeniería. Igualmente, fue Directora Comercial de una empresa de integración tecnológica. Adicionalmente, se ha dedicado a la investigación en Forensia Digital.

1.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a la manera en que se estructura la Ingeniería, Beatriz menciona que el modelo se encuentra muy claro en el Libro Rojo de CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería), y destaca que “es un libro que define las competencias genéricas, es decir, las competencias que tiene que tener cualquier ingeniero de la República Argentina. Y define, también, las competencias específicas de las veintiséis (26) ramas de ingeniería que tenemos en el país”. Y agrega, que con relación a los ingenieros, el libro estipula que “cada uno de ellos tiene sus competencias específicas. Están, también, las competencias genéricas que se llaman...también están las actividades reservadas, es decir, qué es lo que el Ministerio de Educación de Argentina supone que tiene que hacer un ingeniero...y dice cuáles son las competencias específicas que tienes que tener para desarrollar esas cosas” Además “están los que les llamamos los descriptores que son contenidos muy mínimos, muy mínimo”. Y, de esta manera “te define un marco en cuanto a contenidos que es el saber. En cuanto al conocimiento, viste las competencias específicas que es el saber hacer, que te dice que tenés que hacer vos en función de eso y luego con las actividades reservadas, vos actúas con el saber ser, en el sentido de que en base a todos estos elementos”.

No obstante, matiza que “el problema de eso es que ya cuando vos entrás en una universidad, cualquiera que sea, y te encontrás con un mundo totalmente convulsionado, creativo, te digo, con muchas mentes abiertas, dispuestas al cambio, por supuesto”. Además, “en la en la propia universidad, digamos, te encontrás con una serie, una situación de contexto que te complica todo ese modelo. Por ejemplo, tenemos restricciones de recursos económicos”. Agregando que “la universidad es un monstruo, cualquier universidad es un monstruo, es un elefante grandote, un dinosaurio ¿viste? que anda despacito” y por esta razón “las propias instituciones universitarias no acompañan a veces esa visión de decir, bueno, ahora tenemos que ir por el camino de formación por competencia y tenemos que hacer un cambio muy grande”. Esto sumado con que la “cultura universitaria, que, también, te quita mucho, porque tenés profesores que te dicen... no escucháme, yo hace treinta años que doy la materia tal así, no me la vengás a cambiar”.

Reseña que el Libro Rojo fue construido desde la base, porque “llamaron a los decanos de cada una de las facultades de ingeniería del país, que somos, no creo que más de 80, y ellos bajaron línea a sus jefes de carrera, digamos ¿me entendés? Y los jefes de carrera terminaron bajando línea a profesores”. Por tal razón “la construcción fue una medida mediante consenso, digamos”. Y, Beatriz reconoce que “el modelo es creíble y es aceptado por todos, pero es muy difícil de implementar”. Destaca, además, el papel de la acreditación para generar “un cambio a la mejora de la calidad tremenda, que no la hubiéramos hecho si no fuera porque estábamos obligados”. Sobre la acreditación, menciona que es “un modelo para la Argentina, (pero también) hay otros internacionales ¿no? Está el EUR-ACE que es para Europa y para Latinoamérica tenemos el ARCU-SUR”.

Refiere que, actualmente, se encuentra en estudio el modelo de formación por competencias, centrado en “cómo generas en ellos (las y los estudiantes) la capacidad para cumplir con determinados objetivos, habilidades o capacidades, digamos. Entonces, aquí el contenido pierde sentido. Digamos, el contenido es lo de menos, lo que interesa es cómo hacemos para que el chico, realmente, aprenda a trabajar en equipo”. Estos cambios de modelo “están significando un esfuerzo muy grande para los profesores y para todas las universidades”.

Desde su punto de vista, Beatriz menciona que la relación entre ingeniería y política es compleja. Aunque no encuentra una relación directa y puntual entre ambas, sí identifica una fuerte conexión entre ingeniería y bienestar. En su opinión, cualquier acción realizada por ingenieros debe impactar en la mejora de la calidad de vida de las personas. Sin embargo, en el contexto político argentino, la confianza en los políticos y en las políticas ha disminuido considerablemente. La visión tradicional de partidos políticos con plataformas claras ha dado paso a una degeneración en la que los líderes individuales toman más protagonismo. Esta situación dificulta una conexión sólida entre la ingeniería y la política. Beatriz sostiene que la ingeniería estaría más dispuesta a colaborar si existieran políticas de Estado a largo plazo, que definieran proyectos específicos y sostenibles, como infraestructura vial o desarrollo ferroviario. En la actualidad, la falta de políticas claras hace que la ingeniería esté a la espera de orientación política, antes de actuar.

Respecto de los problemas de la educación en ingeniería, Beatriz reflexiona sobre diversos aspectos esenciales que afectan tanto a la educación como al ejercicio de la ingeniería, planteando inquietudes fundamentales en ambos ámbitos. El primero de ellos tiene que ver con la importancia del concepto de proyecto, que Beatriz define como “un proyecto es un conjunto de actividades, de tareas, que reúne recursos económicos, recursos materiales, recursos humanos y que se organizan debidamente ¿viste? para cumplir un objetivo”. Apunta que existe una percepción errónea que lo desvaloriza, al enfocarlo, únicamente, en aspectos de liderazgo. En sus palabras "pareciera que todos los proyectos, solamente, requieren liderazgo. Entonces, la cuestión de poder traducir y buscar la eficacia y la eficiencia en todo lo que voy a hacer como ingeniero". Otro problema crucial, que identifica Beatriz, es la falta de adaptación y aprendizaje continuo por parte de los ingenieros y Beatriz explica que pareciera que algunos profesionales se apegan sólo a lo aprendido y no buscan nuevas herramientas o enfoques: "pareciera que el ingeniero tiene que hacer las cosas como las pueda hacer, y no es así. El ingeniero tiene que hacer las cosas de la mejor manera que pueda hacerlas, en función de los requerimientos del cliente, no en función de lo que él sabe". En este sentido, establece que la falta de adaptabilidad puede llevar a deficiencias en la respuesta a los desafíos cambiantes, que se presentan en la solución de problemas. Y agrega “el hecho de que, digamos, vos te atás a lo que aprendiste, como que eso es la única base y esas son las herramientas que tenés y no tenés capacidad de autoaprendizaje, para ir actualizándote. Esa es una de las falencias, también, de la universidad”.

Identifica, además, la dificultad existente con la poca conexión entre la formación académica y la realidad laboral, planteando que las y los estudiantes no se dan cuenta de cómo se están formando como ingenieros y de sus implicaciones en el ámbito laboral. En sus propias palabras, "no te das cuenta que te estás formando como ingeniero", lo que sugiere una desconexión entre la teoría académica y su aplicación práctica en el mundo real, y que sintetiza así "es como que les abrí la cabeza a los chicos y les metés un montón de contenido, ¿viste? Y de ahí lo largas en la calle". El déficit de habilidades para la inserción laboral es otra preocupación clave en su discurso. Beatriz subraya que muchos graduados carecen de destrezas para elaborar currículos, crear emprendimientos y manejar aspectos administrativos y fiscales de sus proyectos. Según sus propias palabras, los recién graduados se enfrentan a la pregunta "ahora ¿qué hago con esto?" y afrontan la realidad laboral, con este cuestionamiento "está muy bueno todo lo que me han enseñado, pero ahora ¿qué hago con esto? No sé por dónde empezar".

Finalmente, Beatriz resalta la importancia del enfoque interdisciplinario en la educación en ingeniería. Y explica, en contraste con ciertos campos de la ingeniería que pueden carecer de una perspectiva amplia, en el ámbito de la informática, los profesionales están acostumbrados a aplicar conocimientos, en diversos campos "nuestros chicos, nuestros profesionales saben trabajar de manera multidisciplinaria" fortaleciendo la habilidad de enriquecer la resolución de problemas y la innovación, y la necesidad de un diálogo de saberes para "entender) que el otro sabe la mitad de la historia, que vos necesitás de él, para armar tu aplicación".

Sobre la responsabilidad de la ingeniería en la crisis civilizatoria, elabora una breve reflexión "la industrialización, sí trajo una mejora impresionante, muchas cosas ¿cierto? Los inventos, este... qué sé yo, la comunicación entre las personas, vencer barreras, el mundo se amplió, todo eso. Pero a su vez, nosotros tuvimos mucha pobreza y mucha migración de gente del campo hacia las ciudades, que vivían en poblaciones hacinadas, porque ahí estaban las fábricas ¿no es cierto? Entonces, hubo una supuesta esclavitud, digamos, ahí subsumida, que nunca se cuestionó, nunca se avanzó sobre eso" y plantea que "va evolucionando toda la cuestión, hoy nos encontramos, que en realidad, nos tocaría humanizar la tecnología. ¿Por qué? Porque la tecnología ya marcó, absolutamente, todo en la vida de las personas" y razona que "desde ese punto de vista, no hemos cumplido con el cometido que teníamos nosotros de los ingenieros, porque, nos hemos preocupado más por la tecnología que, justamente, por el Buen Vivir", añadiendo, desde su punto de vista "la ingeniería no ha respondido, como debería responder. Nos hemos quedado ahí, en que nosotros usamos las tecnologías y utilizamos las herramientas y nada más".

1.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las vertientes que construyen las Ingenierías Comprometidas, Beatriz menciona que sólo se ha cruzado con la Ingeniería para la Paz, porque designaron un ponente específico para ese tema en un Congreso.

Para Beatriz, las Ingenierías Comprometidas están, intrínsecamente, vinculadas a la responsabilidad social. Destaca que existen diferentes niveles de responsabilidad, incluyendo "la responsabilidad social personal, tu propia responsabilidad social; luego está la responsabilidad social profesional... y después, está lo que se llama la responsabilidad social institucional". Según Beatriz, estas ingenierías se centran en abordar las necesidades concretas de comunidades específicas, porque "vos te focalizás en la comunidad, en la que estás y ahí tratar de ver que hacés".

Relata una experiencia de estudiantes de la Universidad Nacional de Salta que desarrollaron un software para traducir el idioma wichí, utilizado por una comunidad indígena local. En este contexto, enfatiza que en esta experiencia hay responsabilidad social "porque no estás haciendo un traductor para Microsoft, sino para eso, que es una necesidad una necesidad puntual de la comunidad que él integra".

Sobre experiencias concretas, Beatriz resalta que "La primera mirada que yo hice siempre sobre la ingeniería, es la cuestión de la ética. Me interesan mucho los aspectos que tienen que ver. Por ejemplo, yo les decía a mis alumnos que no hay que pensar en el usuario, como esa cosa molesta a la que hay que hacerle caso, sino que hay que pensar que el usuario es un ser humano como cualquiera de nosotros, con sus requerimientos, sus necesidades, etcétera". Subraya la importancia de tratar a los usuarios con respeto y comprensión, considerando sus necesidades y buscando un enfoque ético en el desarrollo tecnológico.

Respecto al enfoque en la formación por competencias en la ingeniería, comenta que "a partir de ahí, empecé a buscar la manera en hacer que les interese. En ese tiempo apareció, digamos, el segundo enfoque de la ingeniería que yo vengo estudiando, también, hace más o menos unos cinco o seis años, que es la formación por competencias" resaltando la necesidad de formar ingenieros con habilidades y capacidades específicas para enfrentar desafíos profesionales de manera efectiva, en lugar de enfocarse únicamente en conocimientos técnicos.

Beatriz fusiona estos enfoques en su propuesta educativa "Terminé formulando una propuesta de desarrollar un trabajo práctico de manera simultánea entre cinco cátedras, en la que cada una aborde la parte que le competa, digamos, pero siempre desde el punto de vista de la ética, de la cuestión legal, por ejemplo, lo cierto de la cuestión de respetar los datos personales y bueno, bastantes cosas", destacando cómo está trabajando para integrar y abordar la ética y la formación por competencias en la educación de ingenieros, en temas éticos y legales desde diferentes perspectivas. Y concluye que le "gusta mucho la clase, me gusta enseñar y todo y hoy en día estoy, por ejemplo, sobre todo dando clases en posgrados. Ya no estoy tanto en las cátedras de grado. Ahí estoy, digamos, en lo que estoy. Además, soy investigadora... Tengo un grupo de investigación de Forensia Digital, es decir, todo lo que tiene que ver con pericia de informática y demás". De esta manera, Beatriz recalca cómo ha integrado estos enfoques en su carrera y en su enseñanza,

formando ingenieros éticamente responsables y competentes para enfrentar los desafíos tecnológicos y sociales.

1.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

El Buen Vivir es un estado que se alcanza “cuando uno se encuentra, digamos, su una plenitud interior que te satisface, respecto de lo que estás haciendo” y desde su perspectiva el Buen Vivir “tiene que ver con la satisfacción interior respecto de lo que vos estás haciendo y eso tiene que traducirse después, supongo, también, a nivel institucional”. De esta manera plantea que si “solamente, identificas el buen vivir en términos personales, entonces, serías como muy egoísta, porque vas a decir, bueno este... yo vivo bien porque los demás sembraron... En cambio, si vos lo pensás desde el punto de vista de bueno... el buen vivir es yo estoy bien, que la gente que me rodea está bien y mi comunidad está bien, y este... mi ciudad está bien, mi país está bien y si, en alguno de esos, vos contestas que no, bueno ¿qué estás haciendo vos frente a eso?”.

El aporte de las Ingenierías Comprometidas al Buen Vivir, Beatriz lo compendia en la “responsabilidad social... A ver, cuando yo hablo de responsabilidad social, no hablo de ética, sino que hablo de la capacidad de cada persona de sentir que tiene obligación de aportar como ser humano, para cambiar la sociedad” añadiendo que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir “sería la ingeniería que debería vivir el ingeniero. Si vos ponés como objetivo de tu vida profesional el servir a los demás, ahí estás en ingeniería del Buen Vivir.” añadiendo “si entendés que estás al servicio de la gente, ahí es en donde entendés que si le estás brindando un servicio a alguien, es porque tenés la capacidad de entender su buen vivir, tenés capacidad de entender cuáles son los requerimientos que te pide esa persona y los transformas en el buen vivir de esa persona”.

1.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Menciona que una de las posibilidades para integrar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir en la universidad, sería la extensión, “todas las funciones de extensión. Hay muchas, como por ejemplo, este... tratar de identificar, salir a la calle y buscar una problemática y luego traerla al aula y discutirla para ver cómo la resolvés”. Sin embargo, indica que “no toda cátedra se presta a eso. No todos los grupos de alumnos se prestan a eso, es bastante particular” manifestando que habría algunas dificultades en ese sentido.

La motivación de más personas a aceptar los caminos de las Ingenierías Comprometidas, debe surgir en las propias universidades “nosotros tenemos un contexto, en las universidades, que son los eventos académicos, los congresos, seminarios, los webinaros, las jornadas y que sé yo”. Y añade que “son las acciones que la universidad utiliza para difundir el conocimiento. Entonces, yo creo que eso debería ser... O sea, por ejemplo, debería hacerse un congreso sobre esto, sobre las ingenierías comprometidas”. Sobre el papel de las redes asegura que son “esenciales, porque con el tema de las redes

y las ventajas que tienen las redes, que buscas lo mejor de cada una. Cuando voy a buscar lo mejor de cada uno, decís, entonces, busca en el otro, lo que no tenés, este... Chao equipo seguro y más. Para adelante, no te para nadie ¿no? Es fundamental el trabajo en redes”.

1.3 Estela Cammarota

1.3.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Industrial de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Ha realizado cursos de Planeamiento Estratégico Situacional, Psicología Social de las Organizaciones, Mediación y Desarrollo Sostenible. Además, un posgrado en Sistemas Sociales Perversos y en Gerencia Social (FCE– UBA). Ha sido jefa de planta y programadora de producción y abastecimiento. También, ha trabajado como consultora organizacional. Es socia fundadora e integrante de la Comisión Directiva de Ingeniería Sin Fronteras Argentina.

Ha sido investigadora de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UBA (UBACyT) y del Centro de Investigaciones Científicas (CIC). Además, es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, coordinadora de la FCE en los Centros Universitarios de las Cárceles. Asimismo, ha sido profesora de otras universidades como la Universidad Nacional de San Martín y la Universidad de Belgrano y Directora Académica de la Diplomatura en Gestión Estratégica de Proyectos Sociales, de la Universidad Tecnológica Nacional.

1.3.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Estela explica el significado de la ingeniería, exponiendo que “la ingeniería está en todos lados. Porque, miremos lo que miremos, detrás de eso o directamente, es un artefacto que ha salido de la creación de un ser humano... si hay un diseño, si tengo herramientas, las herramientas refieren a la ingeniería”, agregando que es, además “como la fuente de creación y la reunión de una serie de herramientas que lo que hacen es construir”. Adicionalmente, añade que algo que le “llama la atención (es) que todas las cosas que nos rodean, también, son como una proyección de lo que somos como personas”, complementando que “todo lo que el ser humano es lo pone afuera y eso es una obra de ingeniería, porque el ser humano es una obra de ingeniería”, porque desde el punto de vista de la ingeniería “hay temas de producción, procesos, organización y demás, y eso, también, es nuestro cuerpo”.

En cuanto a la educación en ingeniería, expone que “suele ser muy rígida” y menciona que en su experiencia, cuando fue estudiante “no tenía esta flexibilidad que hay hoy, y además, esta conversación entre estudiantes y profesores que hay hoy no existía, porque, todavía,

estaban las estructuras antiguas, que cierran caminos de comunicación y de comprensión”, agregando que las y los ingenieros tienen “esa fama de ser superestructurados, porque, realmente, nos enseña a nosotros que nos tenemos que escapar, tenemos que ser subversivos a esa, este... forma de aprendizaje para decir, bueno, acá me faltan otras cosas detrás de una máquina, hay un ser humano y no puede ser que no me estén hablando de ese ser humano”, rescatando la importancia de humanizar la ingeniería. Agrega que cuando era estudiante, no la incentivaron a “reflexionar sobre esas cuestiones este... sino que simplemente se utilizó, permanentemente, como la metáfora mecanicista ¿no? al ser humano como una máquina”, adicionando que “nunca se mencionó la cuestión social y ambiental”. Sin embargo, indica que es fundamental comprender que “si hay un mecanismo que tenemos que cuidar y que funcione, adecuadamente, es al menos el planeta”.

Continúa mencionando que ha percibido “una perspectiva repetida en muchos esquemas de funcionamiento, es como poner todo este sistema competitivo, incluso económico, pero económico... me encantaría decirte a ver... económico con un cierto culto ¿no?, o sea, no la economía como un medio, sino como un fin”, porque una gran parte de “los ingenieros e ingenieras no pisan el territorio”, por lo que hay poca práctica y esa “ausencia de práctica, o sea la ausencia como de formación de los estudiantes en esto, arranca en que los propios profesores no tienen esa experiencia”, lo que permite plantear que hasta que no se “tome conciencia directa con el cuerpo de estas cosas, todo lo demás es una simplemente expresión, un discurso que se puede leer en cualquier parte, que cualquiera puede repetir”, complementando que “son pocos los profesores, pocos los docentes que, efectivamente, enseñan con el ejemplo. Hay como una falta de referentes en este sentido”.

En la relación ingeniería y política, destaca el funcionamiento de Ingeniería Sin Fronteras, mencionado que “cuando miramos de esa manera, cuando además elegimos trabajar con comunidades en donde hay fuerte violencia de género, entonces, estamos trabajando por el desarrollo de las mujeres y cuando vamos al territorio, nos interesan las comunidades rurales que estén más próximas a los pueblos originarios. Y además, nosotros estamos ¿no? estamos siendo apartidarios, porque no nos estamos pintándonos de un cierto color, somos todos hermanados. Simplemente, lo que hacemos es apuntar, en un cierto sentido, que es absolutamente político”, relacionándolo con “la transformación, cuando uno transforma, tiene un pensamiento político en algún sentido. La política indica, también... es el poder de hacer algo, o sea, es este... como el poder de hacer posible lo necesario ¿no? O sea, se dice que la política quiere decir la capacidad de hacer posible lo necesario; quiere decir que cuando nosotros buscamos construir viabilidad para hacer algo que consideramos necesario y estamos eligiendo esto por encima de aquello otro y estamos decidiendo favorecer un determinado tema sobre otros, estamos haciendo política”.

La relación de la ingeniería con la crisis civilizatoria que vivimos, está marcada por una “carrera por el eficientismo y por la robotización y por el ganar más y el industrializar a toda costa... bueno, también, el desarrollo... Es una cosa frenética que se lleva puesto todo”, refiriéndose a la naturaleza, a las comunidades vulnerables, a la salud, a la soberanía alimentaria, entre otras; manifestando que “la ingeniería se portó muy mal, porque fue una

ingeniería sin conciencia ¿no? una eficiencia a toda costa y una eficiencia mal vista”, ya que la ingeniería es “como como el bisturí mata o salva ¿no? Entonces, depende en las manos de quien puede estar mejor o peor”. Al respecto, en la actualidad “se está teniendo conciencia de estas cosas y de lo, terriblemente, peligroso que es que estos instrumentos estén en manos de personas inconscientes, que buscan el enriquecimiento rápido”. Transformar esta situación, le exige enseñar que “la ingeniería y la eficiencia como economía de recursos, pero en lugar de decir recursos, digo energía, porque es economía de energía y esa energía, también, está la energía humana. O sea, es como no destruir toda la energía que está circulando ¿no?”.

1.3.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes vertientes de las Ingenierías Comprometidas, manifiesta que es “la clase de ingeniería que nosotros hacemos, coqueteamos con algunas de esas denominaciones”, y refiriéndose a Ingeniería Sin Fronteras Argentina, agrega que desde su perspectiva “hay que cuidarse con esas palabras... a la hora de aplicarlas, porque han sido utilizadas como para otras cosas, lo mismo que el sin fronteras”.

Hablando de las Ingenierías Comprometidas, explica que no solo las ingenierías, sino todas las áreas del conocimiento “deberían ser comprometidas porque todo aquel que se vuelve profesional es una persona a la que la sociedad le da un kit de herramientas ... de lo que sea y es como que tiene que levantarlo y comprometerse, a luego usar(lo) adecuadamente”.

Comenta su experiencia en Ingeniería Sin Fronteras Argentina, en donde “hay un tomar nota de cuáles son las necesidades que están atravesando o los derechos vulnerados que aparecen en comunidades, que están así en situación de vulnerabilidad y, entonces, trabajamos llevando nuestro (discurso), llevando soluciones tecnológicas, ahí donde hay un tema de vulneración de derechos. Entonces, es como nuestro ADN.” Menciona que en ese sentido, las comunidades “escriben por la página y nos piden intervención, son recepcionados por una comisión de nuevos proyectos, que analizan, justamente ¿sí? digamos, la primera cosa que analizan es si tiene que ver con nuestra misión y con nuestra visión”, destacando que todos los proyectos que han realizado, tienen ese enfoque comprometido, desde la perspectiva política.

Sobre las experiencias prácticas, revela que iniciaron “tratando de encontrar nuestra identidad, tratando de saber cómo hablar, cómo pararnos, cómo negociar. Tuvimos una experiencia muy particular en Santiago del Estero, es una de las provincias que nosotros más cuidamos ¿no? Este fue nuestro inicio y en Santiago del Estero tuvimos una situación tal, que fuimos, como, atraídos por el hecho de que ahí no hay, digamos, el agua. El agua potable es muy difícil de conseguir” porque este territorio “tiene distintos parajes, en donde están las familias que trabajan la tierra y que trabajan con los animales, muy distanciados entre sí. No hay, entonces, una red de agua potable que vincule a uno con el otro”. Así

comenzaron pensando que “el agua subterránea de Santiago podría ser una manera de decir bueno, vamos a ayudar a hacer pozos para que las personas puedan sacar el agua, pero como el agua es muy rica en arsénico, generar un este... un filtro para arsénico y, además, filtrarla”.

Esta experiencia, para Estela, tuvo un enfoque muy ingenieril, pues, partían “con la solución en la mano, esperando encontrar el problema, o sea, al revés, hicimos las cosas al revés, fuimos con nuestro filtro de arsénico, esperando que la comunidad nos recibiera con los brazos abiertos y nos dijera, qué bien esto e hiciéramos los pozos y los dejáramos. Bueno... y después descubrimos, digamos, estando ahí descubrimos que en realidad no era solamente arsénico, sino que eran un montón de sales y minerales que tenía el agua, o sea las napas freáticas, y que el filtro de arsénico ¿no? no servía, porque no solucionaba nada”. Por otro lado, al interactuar con la comunidad, “encontramos con que las personas tomaban agua potable, pero la tomaban de un camión cisterna que llegaba hasta un determinado punto y que las poblaciones más alejadas, que estaban separadas por los brazos de un delta, generado por un embalse del río, esas poblaciones más alejadas, tenían que hacer muchísimos kilómetros para encontrarse al pie del camión cisterna, cargar sus este... sus bidoncitos y volver, otra vez, a sus lugares con esos bidones”, agregando que “era terrible el esfuerzo para tener agua potable. Entonces, terminaban tomando agua de los arroyos cercanos al río salado que, justamente, es salado y muy turbio. Entonces, digamos, tomaban aguas ricas en arsénico, y, como siempre, decían que no tenía ningún problema porque no les molestaba tomar eso, pero se estaban haciendo daño, se estaban envenenando”.

El cambio de enfoque se dio en “una reunión, apareció este tema de hablar con las comunidades, no de ir a atropellarlas con una solución, sino una reunión con toda la mesa de vecinos y demás. Ellos nos dijeron que no necesitaban un pozo, que lo que necesitaban era un puente para poder cruzar los ríos y que el camión cisterna pudiera pasar y pudiera llevar el agua potable. Y que un puente, además, les iba a favorecer en el sentido de que no solamente iba a pasar el camión cisterna, sino, también, la ambulancia, el carro de bomberos, los camiones llevando la producción que ellos hacían, etcétera. Y que los chicos iban a poder ir al colegio”. Así, Estela expresa ese momento “nos encontramos con una situación completamente inesperada, porque de pensar que íbamos a cavar pozos para conseguir el agua, nos encontramos, de golpe, con que íbamos a construir un puente que nosotros jamás habíamos construido en nuestro en nuestro grupo”. Y destaca que “terminamos haciendo no uno, sino dos puentes. Que son también un poco como la representación de nuestro aprendizaje, porque ahí aprendimos que teníamos que negociar con distintos actores, que no alcanzaba con nosotros solos, que era necesario abrir el juego al estado, a la comunidad y, además, escuchar a la comunidad y, además, levantar de la comunidad sus haberes, sus capacidades, para nutrirnos nosotros. Y que lo que nosotros hacíamos, dejárselos a ellos, Y que tenemos que proceder de otra manera”

Resalta que, producto de estos aprendizajes, fue posible “después, tener nuestro manual interno ético para manejarnos en todas estas cosas, así que ese es un proyecto, bueno, esa comunidad nos sigue alojando, pues, nosotros vamos a la escuela familiar agrícola...es una escuela de alternación, de chicos de los parajes. Cada 15 días están unos y 15 días están otros y rotan y vuelven a sus casas con los conocimientos que toman y, además, bueno... esa escuela, pasa a ser nuestra casa, cuando vamos a Santiago del Estero”

Continúa narrando otra experiencia, también, en Santiago del Estero “un poquito más al norte, este... los techos para la colecta de agua de lluvia. O sea, como el agua potable es difícil de conseguir, como los ríos están muy embarrados y no siempre se puede acceder al camión cisterna y, también, esto es una dependencia ¿no? O sea, esto es una locura, tiene que ser como el empoderamiento de la comunidad”. Además, destaca su preocupación e indignación por el abandono estatal a estas comunidades. No obstante, destaca que lo “que hicimos con ellos fue generar, en forma conjunta con la propia comunidad, pero, consiguiendo nosotros los fondos, porque los techos metálicos son muy caros, que los techos inclinados se acondicionaran con los soportes de troncos y las canaletas y esas aguas lluvias fueran conducidas a una. Entonces, se hicieron las cisternas de agua, para recoger las aguas lluvias y lo interesante, es que lo que llueve en la época de lluvias, sirve para que ellos tengan agua limpia, perfectamente bebible durante todo el año”.

Adicionalmente, menciona que “la construcción del sistema, fue maravillosa y dio pie, también, a que se hiciera un revelamiento de cuál es la situación de agua y esa revelamiento formó parte de toda una este... digamos, como la construcción de una base de datos importantes, para que el Estado vea que ahí, sí hubo una incidencia en política pública, porque ahí, sí se empieza a trabajar para que se reconozca la necesidad de las personas de tener agua potable”. También destaca que “van a seguir con los techos y, como quedó gente formada al hacer el tema de los techos y poner los postes y todo lo demás, se armó una cooperativa de trabajo. Y entonces, esos del primer grupo forman parte de la cooperativa de trabajo y, entonces, van a estas poblaciones a trabajar, nuevamente, para colocar los techos. O sea, es una maravilla, porque no es solamente esto, porque es como se cierra, esto es absolutamente importante ¿no? La participación de la población en lo que están consiguiendo, pero además las consecuencias de dejar capacidad instalada. O sea, las personas y la capacidad instalada generan autonomía... autonomía de emancipación económica”. De esta forma, resalta la construcción de autonomía desde la participación activa de la comunidad en el proyecto.

Efectúa un recuento de otra experiencia “un lugar que está dedicado a los niños, es para educación y demás. La persona que lo dirige soñó obtener una pileta en Quilmes, provincia de Buenos Aires, y tener una pileta para 1500 chicos y que pudieran participar, aprender a nadar y gozar de ese privilegio. O sea, servir con esa pileta a organizaciones de alrededor, a clubes, a escuelas y demás. Entonces, otra vez, construir esa pileta era construir un derecho...y así estos chicos tienen la posibilidad de aprender a nadar, incluso,

chicos que tienen alguna clase de problemas, que están en situación de discapacidad o tienen alguna cuestión como para trabajar con el agua y demás, tengan esa instancia... tengan esa oportunidad, tengan esa opción”, y resalta que está pronta a inaugurarse, luego de reiniciar labores, después de la pandemia.

Al respecto de las lecciones aprendidas, rescata la importancia de realizar un buen diagnóstico, para que no sucedan situaciones como la de Santiago del Estero y reconoce la necesidad de “que para hacer una determinada cosa, es necesario consultar”, y añade que no es posible “hacer nada, en ningún lado, sin tener como la bendición, el compromiso y demás de las de las autoridades”, por lo cual, para evitar esos problemas, es fundamental “ampliar la mirada, tener en cuenta a todos los actores que participan y demás”. Adicionalmente, expresa que es necesario “saber que los personajes cambian y que cuando tenemos atada una cosa que parece perfecta y todo lo demás, pues, hubo un cambio, un salto en la administración... cambiaron los colores o, dentro del mismo color, cambió la administración propiamente dicha. Y los acuerdos que teníamos se disolvieron. Entonces, también hay que aprender a mirar que no todo está atado para siempre”. Además, destaca la importancia de “comprender las lógicas, hay que comprender las racionalidades que no son las nuestras”.

Ejemplifica otro aprendizaje comentando la experiencia de trabajo, en una cárcel de mujeres, donde hicieron “todo un diseño para mejorar el espacio de visitas de las mujeres y de sus familias. Ellas pedían que el espacio no pareciera una cárcel, que querían que sus hijos no se dieran cuenta que estaban en una cárcel. Bueno, fue ponernos de acuerdo con el servicio penitenciario, una universidad que tomaba parte, etcétera y, después, se congeló. Entonces, digamos, hubo cambio de autoridades y, en el cambio de autoridades, hubo cosas que se prometieron en la mañana y, en la tarde, hubo cesión para hacer otra cosa, en esos mismos terrenos que nosotros teníamos destinados. Ante esta situación, tenemos como... que desarrollar una interesante resistencia a la frustración y además ser cabeciduras, porque no bajamos los brazos. O sea, decir, bueno, bárbaro, esto parece que se enderezó de nuevo. Resistiré, vamos para adelante otra vez y otra vez y otra vez” y destaca lo fundamental que es la perseverancia, para lograr realizar este tipo de experiencias.

Sobre el financiamiento, expresa que hay un área de Ingeniería Sin Fronteras que “busca financiamiento, que busca financiamiento en organismos internacionales, en embajadas, en universidades, en empresas. Pero, también, con el tema de las empresas o las organizaciones, en general, tenemos ciertas restricciones. Porque, en los principios que nos sustentamos, también, se dice que no podemos recibir dinero de cualquiera... porque el capital más importante que tiene nuestra organización es la credibilidad”. Y destaca que “hay donantes, este... donantes individuales que tienen una cuota mensual y hay otros donantes que se captan en la vía pública con algunos grupos de personas que están entrenadas como para eso y bueno, hay, también, donantes espontáneos ¿no? personas que dicen, tengo este dinero y quiero donarlo. Hay eventos que se hacen... para juntar dinero... (ha habido) buena respuesta europea ¿no? Hemos tenido de Ingeniería sin Fronteras de Suiza, que ha juntado dinero y ha venido, incluso, a trabajar en esa situación

del puente” en Santiago del Estero. Y finaliza este tema, mencionando que “si conseguimos una cierta parte, que ya sabemos que está financiada, vamos para adelante. Si el proyecto lo amerita, vamos para adelante, procuramos no demorarlo y, a medida que vamos caminando, siempre tenemos como una bendición que nos asiste, porque siempre hemos conseguido lo que necesitábamos”. En términos de organización, afirma que realizan “una asamblea especial anual, una asamblea de cierre del año, de balance y en esa asamblea, siempre, hablamos de cuestiones que tienen que ver con nuestra visión, o sea cómo visionamos, qué es lo que vemos para adelante y qué queremos trabajar y demás”.

1.3.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al Buen Vivir, Estela expresa que, además, de aparecer en “dos Constituciones, está en Bolivia y Ecuador, según tengo entendido... es algo por lo que estaremos hablando de la naturaleza como naturaleza” basado en “la cosmovisión andina, en donde todos somos parte de lo mismo. O sea, que hay una naturaleza y no antropocéntrica, sino este... digamos, que todos somos y estamos en la misma sopa cuántica ¿no? ”. En ese sentido, agrega que el Buen Vivir “tiene que ver con vivir en armonía, en armonía todos. Digamos, la vida armónica de todos, sin que prevalezca uno en especial. De todos ¿no? y te digo, no de todos los seres humanos, sino de todos... de la naturaleza completa, en su conjunto...y estoy hablando de los minerales, estoy hablando de las plantas, estoy hablando de los animales, estoy hablando de los seres humanos, estoy hablando del ambiente....porque somos una red, un sistema”

La alineación de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, según Estela, es el resultado de la coherencia “una ingeniería con un discurso pesado, así como este ¿no? con banderas muy grandes, pero, también, con realizaciones muy grandes. O sea, con coherencia nada más, no con discursos. De todas maneras, las cosas deben ser claras, cuando construya, lo que haga, un curso, una organización, lo que fuera, lo haga con esta coherencia, con estos respetos, con este cuidado”. Y esta coherencia implica tener “mucho cuidado de que las acciones que queremos que se produzcan se reflejen en nuestro mini mundo”. Y agrega que en ese sentido, el Buen Vivir debería “hacer que esas cuestiones, también, fueran armónicas, que tuviéramos orgullo y placer por hacer lo que queremos hacer. Entonces, me imagino eso. He pensado, también, que esta ingeniería, cuando yo te digo que la ingeniería es todo, o sea, bueno, que ese todo tenga esa coherencia hacia adentro y hacia afuera, coherencia en los principios cuando hace lo que hace afuera, pero coherencia en los principios, cuando hace, cuando ejecuta desde la propia raíz de la organización que lo hace”.

1.3.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre las diversas metodologías y estrategias para transformar la educación en ingeniería y orientarla hacia el Buen Vivir, Estela plantea que “el eje de la transformación está en la

docencia. O sea, decimos la educación... la educación y tenemos que educar a los... bueno, pero ¿quién nos educa? ¿Cómo somos los que educamos? Y los primeros cuestionados tenemos que ser aquellos que transmitimos la educación, porque no es que nacen de un huevo que puso el aire ¿no? Las personas que hacen al profesional, que sale y que es como es, también, brotan, surgen de una enseñanza determinada y la enseñanza tiene sentido cuando está apoyada en una cierta referencia". Y agrega que "se educa mucho más con el ejemplo que con las palabras. Por lo tanto, la institución, otra vez la institución tiene que portar el ADN de lo que estamos diciendo. Repito, si estoy diciendo para el Buen Vivir, si estoy diciendo respeto del ambiente, si estoy diciendo respeto por las personas y estoy diciendo todas estas cosas, entonces, la propia institución, desde la estructura de inicio, tiene que mostrarte... un montón de pequeños gestos que son significativos de esto que estamos diciendo".

Para transformar la educación, agrega que, también "los contenidos, que estén alineados con estas cosas, porque, seguro que, cada una de las materias se puede, de alguna manera, intervenir desde los ejemplos, desde las referencias y demás, para que surjan todas estas historias que están ocultas". Además, resalta la importancia de "llevar a los estudiantes a hacer sus prácticas en los lugares que corresponden, en donde aparecen estas falencias de nuestro sistema social, porque hemos vuelto la mirada para el otro lado y no hemos tomado en cuenta estos agujeros en nuestra conciencia para poder llevarlos y recrear esto, porque la práctica es fundamental, los primeros que tienen que pisar el territorio, los primeros que tienen que levantar la bandera para poder evangelizar son los docentes". Adicionalmente, menciona la dificultad que conlleva trabajar con las profesoras y profesores, porque a veces parece que están "subidos en su pedestal, convencidos de que lo que saben es lo mejor y es lo más grande y todo lo demás. Bueno, tendrían que poder ponerse en crisis, para revisar a ver qué es lo que han hecho y qué es lo que faltaría hacer. Y los primeros educados tienen que ser ellos, porque, después, puesto esto en la estructura de aquel que se para frente a la clase, va a ser transmitido, de forma automática, y se va reflejar en los estudiantes",

Adiciona, además que "el mensaje sirve y, en esto soy fanática, sirve cuando se sostiene con el cuerpo". Y destaca que en Ingeniería Sin Fronteras Argentina, concretamente en las "clases en la diplomatura de gestión estratégica de proyectos sociales, hablamos de lo que sabemos, porque lo sostenemos con el cuerpo. Entonces, todas las personas que ves ahí van a trabajar. Ese tema, en particular, lo tiene trabajado en su vida. Entonces, pueden hablar de eso y eso despierta un respeto completamente diferente en el que escucha. Entonces, yo pienso que la estrategia, ahí te digo, para mí la estrategia es trabajar sobre los docentes".

Para potenciar las experiencias de Ingenierías Comprometidas y motivar a más personas a asumirlas, señala que "depende de cada situación, porque, incluso, yo creo que ese día no debe haber como reglas de oro que sean generales". Y complementa que "hay algunas iniciativas que van a ser más fáciles de difundir, hay otras que no tanto". Adicionalmente, expresa que ese proceso "depende de qué ubicación tenga en la agenda pública, digamos, o sea, de qué es lo que está pasando en ese momento en el país o en la localidad. Y,

entonces, esto que se está haciendo aparece como una cosa importante. Si esto no aparece como una cosa importante, entonces, es bastante difícil de que pueda tener publicidad y tener respuestas más generalizadas”, añadiendo que se debe contar con “un buen manejo de la comunicación por redes”, ya que estas redes sociales ofrecen una diversidad de “lugares en donde se da a conocer y se da a conocer en forma permanente, esto inspira un montón. Eso inspira un montón, entonces ahí sí salimos del anonimato”. Sin embargo, también, añade que la propia coyuntura del territorio puede ayudar o dificultar este proceso.

Además, sugiere que esto debería complementarse con otro tipo de propuestas, que pueden incluir “acciones de conversatorios ¿no? en donde se invita así, en forma general a las personas, en temas de interés, temas importantes, y se destacan, en todas estas cosas, estos principios y se vea el tema de la contaminación, se vean movimientos. Es difusión, difusión. No hay otra forma, pero hoy tenemos muchos elementos para que esto pase”. Adicionalmente, el trabajo en red es fundamental, como lo reconoce Estela, cuando comenta que trabaja “en redes permanentemente, con intercambios continuos, incluso, se hacen desarrollos. Suponete que hay un desarrollo que se hace para organizarnos mejor y demás. Estos desarrollos se ofrecen al resto de las organizaciones en mesas de trabajo”, y continúa expresando que “no trabajamos nunca solos, siempre en red, siempre y, también, con no solamente en red con otras organizaciones del mismo tipo, sino también en red con universidades. Por ejemplo, las universidades suelen ser “ámbitos”, entre comillas, limpios para poder hablar estas cosas porque no siempre encontramos este, digamos, organismos, organizaciones que estén ¿no? de alguna manera involucrados, con alguna clase de pensamiento particular y que, entonces, intenten como inclinar la balanza para ese lado. Pero trabajamos mucho en red, para nosotros la red es una, es un tejido. El tejido social lo tejemos en red”.

1.4 Guillermina Mendy

1.4.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciada en Sociología de la Universidad Nacional de La Plata. Especialista en Gestión de la Economía Social y Solidaria de la Universidad Nacional de Quilmes. Ha asumido varios roles en el ámbito universitario en los fines misionales de docencia, extensión e investigación, explorando prácticas educativas innovadoras en varios niveles educativos desde la perspectiva de la Investigación-Acción Participativa.

Profesora de dedicación exclusiva, extensionista e investigadora de la Universidad Nacional de Quilmes. También es la Directora de la Tecnicatura Universitaria en Economía Social y Solidaria y la Directora del Proyecto de Extensión Vinculado a Educación Secundaria y Economía Social y Solidaria. Ha investigado sobre la conexión entre la

educación y las plataformas de incubación, buscando crear plataformas y enfoques, que contribuyan al bienestar y al desarrollo en la Economía Social y Solidaria.

1.4.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Desde la perspectiva de la Economía Social y Solidaria, Guillermina plantea que la ingeniería puede ser “una manera de pensar las prácticas y los distintos dispositivos que nosotros, o que la economía social y solidaria, puede inventar, crear, desarrollar, para potenciar el campo, ahí, creo que lo más importante es pensar cómo pensamos la innovación, como prácticas innovadoras en distintas dimensiones”. Además, expresa que en la parte educativa, los dispositivos pedagógicos “tienen que tener, como trasfondo, valores, principios y prácticas, que sean coherentes con los valores, principios y prácticas de la economía social y solidaria. Porque si nosotros pensamos los principios y los valores de la economía tradicional, van muy en coincidencia con los principios, los valores y las prácticas de una economía de mercado”, que es lo que sucede en la ingeniería convencional.

Adicionalmente, propone una reflexión sobre “¿qué dispositivos, qué ingenierías, qué prácticas pensamos, acorde a los valores y los principios de la economía social y solidaria, para potenciar ese desarrollo? Lo mismo desde las incubadoras o los proyectos de extensión e investigación. Pero las incubadoras tienen algo mucho más novedoso, el desarrollo de plataformas o de procesos innovadores ¿no? Y creo que ahí se pone a jugar la ingeniería, para potenciar y acompañar el desarrollo de la economía social”. En ese mismo sentido, ejemplifica su planteamiento, contando brevemente la experiencia de “Chasqui ¿no? Como un conjunto de técnicas y dispositivos que se ponen al servicio de garantizar un proceso de comercialización de productos de la economía social., pero qué tiene, en cuenta, otras lógicas y otros principios” complementado con “prácticas y valores coherentes... con los de la economía social y solidaria, del asociativismo, la cooperación, la solidaridad, el consumo responsable, la soberanía alimentaria. Bueno, distintas cuestiones, pero que están reflejadas en un producto concreto, una tecnología social concreta que en este caso es Chasqui, que es un proyecto ... de compra digital de la economía social y solidaria, de tienda digital”.

1.4.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

De acuerdo al enfoque de la universidad, que se explicará en los siguientes párrafos, Guillermina menciona que no han trabajado directamente con el concepto de ingeniería. Después de una breve contextualización con el concepto de Ingenierías Comprometidas, expresa que “está muy en sintonía todo lo que estás contando con todo lo que hacemos nosotros”.

Para explicar y comprender las experiencias particulares, Guillermina manifiesta que en el enfoque didáctico-pedagógico de la Universidad Nacional de Quilmes “partimos de la base de pensar que para hacer otra economía, necesitamos formarnos desde otra lógica educativa ¿no? Otra lógica, en comparación, de la lógica tradicional universitaria o educativa, en general, y universitaria, en particular, que tiene que ver con la educación bancaria”. Por lo cual plantea que se enuncian desde la perspectiva de la Educación Popular. “Y, a partir de ahí, desarrollamos o proponemos trabajar con dispositivos y paradigmas que son la comunidad de aprendizaje. Y, a partir de ahí, desarrollamos distintas estrategias o técnicas o propuestas educativas, que aporten a la construcción de esa comunidad de aprendizaje”, en términos de César Coll, cuando plantea que “la educación se construye, en primer lugar, no sólo en el aula, sino en un contexto no y que podamos pensar el aula como ese lugar, donde distintas prácticas, distintas experiencias, que no precisamente están en el aula, se ponen en juego en la construcción de la comunidad de aprendizaje”.

Por lo tanto, se hace fundamental “pensar la educación más allá de los espacios tradicionales, educativos, formales. Pero además, pensar la educación y pensar esa construcción de aprendizajes, en términos de los aportes de las historias y las trayectorias de cada uno de los integrantes de esa comunidad, donde no sólo el docente o la docente es quien aporta conocimientos, sino que los conocimientos se van co-construyendo entre todos los integrantes con sus roles, obviamente, en cada comunidad, en cada propuesta educativa. Pero que todos y todas aportan a esa construcción de conocimientos, de enseñanza y aprendizaje”. En ese sentido han sido planteados los diplomas de extensión y la tecnicatura en Economía Social y Solidaria.

Adicionalmente, agrega que toda esta construcción implica cambios con respecto a “romper con ciertas lógicas educativas tradicionales ¿no? Desde la disposición de las aulas en círculo, hasta el trabajo en equipo docente, no con un docente a cargo, un solo docente, una sola docente a cargo del curso, sino parejas pedagógicas, equipos docentes”. Además, expresa que el aprendizaje se hace “muy vinculado a partir de las prácticas de los estudiantes, se hacía a partir de ahí, ir conceptualizando esas prácticas y aportando a esas prácticas para su fortalecimiento”. De esta manera, se basan en una “estructura, a partir de prácticas profesionalizantes, que se van articulando con distintas materias, en todo el trayecto educativo, desde que comienza hasta que finaliza el trabajo (se hace) en grupos”. Destaca, además, que las “tertulias de lectura dialógica, que tienen que ver con este... el puente entre los territorios, de las personas que trabajan, que estudian en la tecnicatura y la Universidad...para que las y los estudiantes puedan llevar a sus territorios propuestas universitarias para trabajo, para debate, para llevar lo que se trabaja en las aulas a los territorios” enfatizando que “la articulación con distintos dispositivos o propuestas, que vamos desarrollando desde la Universidad, ya sea de investigación o extensión, que hacen a la formación de nuestros estudiantes y, también, a la formación y al desarrollo profesional de los graduados y graduadas en economía social y solidaria”.

Indica que la universidad es de carácter público y que se basa en “toda una política de inclusión educativa, de democratización del conocimiento, de la articulación en redes, para

potenciar el desarrollo territorial”, y agrega que este es el planteamiento “particularmente, el proyecto de economía social y solidaria se enmarca, digamos, en una unidad académica, que es el Observatorio Sur de la Economía Social y Solidaria”. Manifiesta que la universidad tienen varios departamentos (Economía y Administración, Ciencias Sociales, Ciencia y Tecnología, Escuela de Artes) y que además cuenta con una escuela secundaria “en un barrio más periférico de la ciudad de Ezpeleta, en la localidad de Quilmes, donde también estamos articulando y trabajando algunas cuestiones de economía social, vinculadas a la escuela secundaria y a su comunidad”.

En cuanto al trabajo con otros departamentos, Guillermina señala que “articulamos compartir algunas materias, en las carreras; articulamos con proyectos de extensión donde estudiantes de otras carreras se vinculan a proyectos de extensión de economía social; articulamos en proyectos de investigación pensando, también, que estudiantes de otras carreras puedan insertarse en proyectos vinculados a la economía social; articulamos también en equipos docentes, hay docentes de economía social que dictan clases en otras carreras, poniéndole, de alguna forma, la impronta de economía social a sus materias; articulamos, también, en proyectos específicos... hay mesas transversales, en temáticas diversas, entonces, en esas mesas transversales, articulamos con docentes de distintas carreras del departamento, temáticas comunes...participamos en una mesa que se llama Puestos de Trabajo o Desarrollo Emprendedor de economía social, y, bueno, nos vamos metiendo, para aportar nuestra disciplina a esos temas”, recalcando la gran importancia al diálogo de saberes y el trabajo interdisciplinario.

En cuanto a experiencias concretas que puedan relacionarse con las Ingenierías Comprometidas, señala el “Programa Universitario de Incubación Social (PUIS), (que) es el programa que aloja a distintos proyectos de incubación, en distintas áreas temáticas, vinculadas a economía social”, y refiere que mediante estos proyectos se crean “procesos donde se ponen a jugar dispositivos o se construyen dispositivos y procesos para potenciar plataformas, digamos, que hagan al desarrollo de la economía social en el área temática de cada proyecto”. Para explicarlo, relata la existencia del “proyecto de incubación de diseño y comunicación. Y ahí van desarrollando distintas propuestas que, para mí, entran dentro de lo que es ingeniería comprometida, porque tiene que ver con el desarrollo de procesos o plataformas, que después, esas plataformas permitan, en sí mismas, potenciar la economía social y solidaria en un juego articulado de disciplinas de multiactorialidad ” en la que se involucran las diversas incubadoras existentes.

Sobre las incubadoras individuales, Guillermina cuenta que la Incubadora de diseño y comunicación se enfoca en el desarrollo de propuestas relacionadas con diseño y comunicación en el contexto de ferias de economía social. También, señala que esta incubadora crea dispositivos y procesos que, por su naturaleza, contribuyen al desarrollo de la economía social y solidaria. Sus proyectos abarcan desde campañas comunicacionales hasta el diseño de stands y ferias. Asimismo, la Incubadora de Empresas Sociales, se encarga de diseñar espacios de acompañamiento para el desarrollo de empresas sociales y emprendimientos vinculados a la economía social. Dentro de ella hay una experiencia muy interesante llamada El Obrador, cuya labor se

centra en fortalecer estos emprendimientos desde la comercialización hasta la comunicación, fomentando la colaboración entre emprendedores y empresas sociales.

Por otra parte, la Incubadora de Mercados Territoriales busca facilitar el acercamiento entre consumidores y productores de la economía social, a través de un dispositivo de nodo de consumo organizado. Su objetivo es promover el intercambio de productos y el acercamiento directo entre las partes involucradas, creando un mercado que fortalezca la economía social. También, está el Almacén Autogestivo Asistido que se enfoca en la comercialización de productos de la economía social. A través de un almacén dentro de la universidad, distribuyen y venden productos que provienen de la economía social. Además de promover el consumo de estos productos, el almacén busca generar conciencia sobre la economía social y formas alternativas de consumo.

La Incubadora de Tecnologías es la impulsora del proyecto Chasqui. Esta iniciativa está relacionada con el uso de tecnologías para potenciar la economía social y solidaria. Aunque no se proporciona una descripción detallada en el fragmento, se entiende que esta incubadora se centra en aplicar soluciones tecnológicas para apoyar la economía social. Finalmente, la Incubadora de Turismo trabaja en la creación de circuitos turísticos vinculados a la economía social y solidaria. Estos circuitos tienen una base comunitaria y buscan potenciar las comunidades locales y el desarrollo regional a través del turismo. La incubadora busca generar una relación positiva entre el turismo y la economía social.

Sobre el enfoque del programa, Guillermina resalta que "lo importante es como la lógica del programa de cohesión social, en términos de desarrollo, dispositivos que podríamos vincular con estas ingenierías comprometidas con la Transformación Social, con el desarrollo inclusivo, que hacen dejar instalada una capacidad en los territorios para potenciar emprendimientos, cooperativas, iniciativas de economía social y solidaria, al mismo tiempo que generar espacios de desarrollo profesional, para graduados de economía social".

Reconoce que "Brasil tiene una larga trayectoria en todo lo que es el desarrollo de incubación o incubadoras", y fue la inspiración para montar el programa PUIS. Sin embargo, la ajustaron para que sea orientado a "la incubación de procesos socio técnicos y socioeconómicos, que generen plataformas, que no sea a un emprendimiento o una empresa, sino generar una plataforma para que esos emprendimientos o esas empresas sociales, o como queramos llamarlos, o esas iniciativas que aparecen vinculadas al campo de la economía social, puedan potenciarse", añadiendo que de esta manera se encargan de "dejar como un terreno preparado, en términos de plataformas de dispositivos de ingenierías o como queramos llamarlo, para potenciar procesos, no tanto de unidades productivas, en particular, sino que potencien a múltiples unidades productivas". Así, destaca que con Chasqui, se logra un "proceso tecnológico que potencia un conjunto de productores y comercializadoras".

Recuerda que en la Universidad existe (desde 2013) el programa CREES (Construyendo Redes Emprendedoras en Economía Social), que es el programa de incubación de la universidad, que ha estado “recorriendo, con sus desafíos, con sus dificultades, con todo lo que implica el desarrollo”. Señala que en el aspecto comunicativo, “en términos internos y externos de la Universidad, algo de lo que más cuesta es, justamente, romper con esta lógica de incubación de emprendimiento empresa y lograr transmitir, apropiarnos y transmitir esta idea de proceso de incubación, que es compleja, que no es fácil de entender rápidamente, y que cuesta porque es innovadora, pero también, cuesta porque, bueno, no hay algo concreto” para traducirlo en números. Sin embargo, menciona que con el tiempo los procesos “se van plasmando cosas en acciones concretas, mercado territorial, Chasqui, el almacén autogestivo, el obrador bueno, distintas cuestiones que ya van visibilizándose el interior de la Universidad”. Y así, esas iniciativas van “transmitiéndose por las organizaciones con las que vamos trabajando... Y, también, trabajamos mucho en red con otras universidades. Por ejemplo, en la red universitaria de economía social, donde se nuclean distintas universidades del país. Entonces, vamos pensando proyectos compartidos, asociativos con otras universidades, que potencien este proceso”. Desde esa perspectiva, plantea que la comunicación, o “la circulación de la información en la economía social y solidaria” funciona de manera compleja y que cueste hacerla.

Respecto a los aprendizajes obtenidos con este modelo de incubación y los programas, refiere que al estar planteados desde la perspectiva de “incubación de procesos socioeconómicos y sociotécnicos”, han presentado un gran reto en la manera como “pensamos, con la dimensión socioeconómica, en ejes temáticos, que no necesariamente se piensan como tal en una concepción tradicional”. Y destaca que ha sido un reto “porque la dimensión socioeconómica siempre aparece en todos los espacios, pero a veces no es tan claro”. Por eso han trabajado en “transversalizar la dimensión socioeconómica en todas las incubadoras”. En el apartado de financiación, agrega que “la Universidad ha financiado este programa desde el primer día que surge. Financia el programa en términos de coordinación del programa y financia a las incubadoras, particularmente, a las que forman parte del programa como si fueran proyectos de extensión”. No obstante, también “hay un equipo permanente trabajando en el armado de proyectos para obtener financiamiento...externo, tanto de política, de organismos estatales argentinos, como financiamiento internacional y se ha conseguido muchísimo financiamiento desde distintos lugares”.

1.4.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, menciona que “es el fin de la economía social y solidaria ¿no? más allá de que tiene una concepción muy vinculada a los pueblos indígenas y a las poblaciones originarias”, y agrega que uno de los ejes de trabajo del programa CREES es la interculturalidad, y esto es significativo porque el Buen Vivir es “algo que nos atraviesa en todo nuestro proyecto y, particularmente, en nuestra vinculación con la interculturalidad y los proyectos con pueblos indígenas originarios. Pero, tiene que

ver, justamente, con poder pensar en una economía y una sociedad, donde quepamos todos y todas ¿no? Y donde el desarrollo socioeconómico sea en función de la reproducción ampliada de la vida de todos y todas en nuestros territorios...poniendo en valor las capacidades y los valores del desarrollo local, de lo local, de lo territorial, básicamente, de las de las comunidades”.

También, resalta que lo han venido trabajando constantemente desde la Extensión Universitaria, cuando piensan cómo poner “en valor y cómo nos vinculamos con las organizaciones del territorio, de la comunidad para pensar en potenciar esas capacidades...pero también, cómo esas organizaciones, esos actores de las comunidades y los territorios se apropian de la Universidad para potenciar sus comunidades y el desarrollo socioeconómico de esa comunidad”.

En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, Guillermina menciona que podría ser mediante “la transversalización, para pensarlo como una forma de vivir la profesión, de ejercer la profesión, de desarrollar, básicamente, prácticas de relación socio-económicas... en las diversas disciplinas que existen. Que no sean en función de una economía de mercado, sino la economía para un vivir para la economía, para el desarrollo socioeconómico de todas y todos”. Y para ello es “fundamental poder pensar todas las disciplinas con otra mirada, que tenga que ver con el desarrollo del Buen Vivir...pensar desde otro paradigma las disciplinas y diferente al del mercado, del capitalismo”.

1.4.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Apunta que todas las metodologías o estrategias se dirigen a potenciar el Buen Vivir “todas las iniciativas que desarrollamos desde el proyecto socioeducativo CREES, buscan eso. Buscan potenciar el buen vivir en las comunidades locales: el respeto a la diversidad, la democratización del acceso a la educación de todas las comunidades, de todos los sujetos. Pensar en los objetos sujetos de derecho y, ahí, empezar a pensar que eso se concrete en acciones concretas de las prácticas socioeducativas”.

Indica que en ese sentido, “lo más innovador, en términos de pensar una educación para el Buen Vivir, tiene que ver con abrir las puertas de la Universidad, a sujetos que no siempre se auto consideran como sujetos de derecho, que tuvieron sus derechos, que tienen, también, sus derechos sociales, económicos, culturales vulnerados; que nunca pensaron la posibilidad de ir a la Universidad”, para que, una vez, abiertas las puertas de la universidad “desde ahí, empezar a generar procesos emancipadores, de empoderamiento subjetivo y colectivo, para poder impulsar propuestas, socioeconómicas”. Y rescata, que las diplomaturas y tecnicaturas han buscado “ampliar derechos de trabajadores y trabajadoras, de organizaciones de actores, de los barrios populares, del sector de la economía popular, que de otra forma no hubieran accedido a la Universidad.

Pero, además, buscar estrategias para que esta democratización de la Universidad no sea sólo un discurso”. En ese sentido menciona que las puertas están abiertas para todos, debido al carácter público de la universidad, pero lo que hay que pensar es “cómo acompañamos y cómo pensamos estrategias, dispositivos que realmente sostengan a estas personas en la Universidad y obtengan y terminen y egresen” y así “lograr que ese discurso de democratización educativa, de inclusión no sea sólo un discurso, sino que se plasme en prácticas, en estrategias educativas innovadoras para lograr eso”, y todo esto pasa por “pensar la educación desde la educación popular y la comunidad”.

Adicionalmente, Guillermina enfatiza que para lograrlo se debe comenzar por creer que “para construir procesos socioeconómicos en los territorios, que potencien capacidades, que pongan en el centro de la escena a las personas, al trabajo y a la reproducción ampliada de la vida de todos y todas. Primero necesitamos poner en valor a esas personas y generar herramientas y garantizar derechos que empoderen, que generen autonomía, para que eso, pues, pueda potenciarse en los territorios”, destacando que desde su propia experiencia, iniciativas como el “trabajo en comunidad de aprendizaje, las parejas pedagógicas en términos de equipos docentes, donde hay docentes curriculares y otros que acompañan el grupo, las tertulias dialógica, las prácticas profesionalizantes, los trabajos en equipo” son metodologías y estrategias que pueden potenciar estas transformaciones. También, recalca la propuesta de considerar las realidades de las personas para plantear la estructura de los cursos “porque sabemos que los sujetos de aprendizaje que cursan sus carreras no tienen la disponibilidad para cursar todos los días”. También, considera necesario revisar los “procesos de evaluación o evaluación del proceso, pensar la evaluación como variación en el proceso, y ahí, por ejemplo, el dispositivo del portafolio de evaluación”, y compaginarlos con “procesos de autoevaluación, coevaluación”.

Por otro lado, acentúa el “acompañamiento del auxiliar voluntario, que es la figura de estudiantes avanzados o graduados de las carreras, que acompañan a las materias y a los grupos que transitan esas materias, en su cursada, digamos, tanto a nivel subjetivo como colectivo” y agrega que quincenalmente, las y los profesores se reúnen en comunidad de aprendizaje para “pensar esta carrera, para pensar las carreras y las prácticas, los dispositivos socioeducativos para llevar a cabo, digamos, también, pensar que hay dispositivos que en algún momento funcionan y en otros no. Y, según la contextualización y el momento histórico que estamos transitando y las características”.

Para motivar a más personas a realizar este tipo de experiencias en su quehacer educativo, Guillermina señala el papel fundamental de “las redes y la articulación entre distintas experiencias y la sistematización de esas experiencias para su difusión y su replicabilidad...y para su comunicación y aplicación” y remata con que “el rol del Estado para la potenciación de unidades experiencia es fundamental”. A lo cual agrega que eso depende de los “momentos históricos, políticos e institucionales de cada región”.

Sobre al trabajo en red, concluye que “las redes son fundamentales, redes nacionales, regionales y como, por ejemplo, desde distintas universidades, que pueden aportar al

desarrollo de estas experiencias...(también) está el poder pensarnos en red con otras universidades, con organismos internacionales, con universidades de otras regiones”. De esta manera, se podrían “potenciar estas experiencias que muchas veces son aisladas, pero que seguramente, muy cercanas. Hay experiencias muy similares y que juntándose entre ellas pueden potenciarse y no ser tan aisladas y desconocidas”.

Adicionalmente, puntualiza las redes en las cuales se encuentran presentes, iniciando por la “Red Universitaria de Economía Social, es una red de universidades, que vienen trabajando distintos grupos dentro de universidades, que trabajan economía solidaria. Esa es una red, bastante importante. Participamos, también, de la red de economía popular, que es la RITEP (*Red de Intercambio Técnico con la Economía Popular*) eh? Por ejemplo, ahora se aprobó la cátedra UNESCO de Economía Social...Tenemos proyectos... hay un proyecto de educación, desarrollo de emprendimientos autogestivos juveniles, que venimos trabajando en red con organizaciones de base de Barcelona, Brasil, Martinica. Como que vamos a estableciendo diversas redes para potenciar estos proyectos. Grupos de estudio de CLACSO (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales)”, entre otras.

1.5 Natalia Zlachevsky

1.5.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciada y Profesora en Ciencias Antropológicas con orientación sociocultural de la Universidad de Buenos Aires (UBA), con Maestría en Género, Sociedad y Políticas cursada en Programa Regional de Formación en Género y Política Públicas (PRIGEPP) de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). También ha realizado diplomaturas de posgrado en Antropología Aplicada y Antropología del Diseño en FLACSO y Comunicación en Organizaciones Sociales, en la Universidad Austral Argentina.

Ha sido consultora en distintas organizaciones de la sociedad civil, en temáticas vinculadas a Comunicación, Tecnología y Derechos Humanos, desde una perspectiva intercultural y con enfoque de género. Coordinadora Académica de la Diplomatura en Gestión Estratégica de Proyectos Sociales en la Universidad Tecnológica Nacional en Buenos Aires. Ha sido consultora del área de género de FLACSO en el Programa Niyat, de inclusión digital en comunidades indígenas del Gran Chaco. También es socia cofundadora de Ingeniería Sin Fronteras Argentina.

1.5.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Natalia, la ingeniería es “la aplicación de la ciencia, si quieres, para la resolución de problemas tecnológicos, es el ingenio en acción”, agregando que “también es, como, la racionalidad moderna, llevada a su extremo. Es el pensamiento racional sobre el mundo

material, principalmente, sobre el mundo de los objetos. Bueno, es, también, lo que da origen al mundo que tenemos ahora ¿no? Es la capacidad de transformar el mundo a una escala enorme”.

Menciona que la educación en ingeniería no la conoce como estudiante y que como profesora un poco, con el curso que ofrece Ingeniería Sin Fronteras Argentina en “Ingeniería y Proyectos Sociales” que coordina con Estela Cammarota. En este curso, que es “una diplomatura y vienen muchos graduados de ingeniería, que sienten que no tuvieron ninguna formación en lo social, así que de algún modo me ocupó de recibir a los ingenieros que tienen inquietudes sociales, ya sea que vienen como voluntarios, como alumnos”, que tienen en común, una insatisfacción “Pero no con su formación técnica o tecnológica, sino con su formación política, con su formación social”.

Complementa, que desde su punto de vista en “la formación de los ingenieros e ingenieras, hay una omnipotencia muy grande, y una idea de que si me faltan herramientas, las incorporó y puedo hacer todo ¿no? O sea, si bien hay mucho entrenamiento en ingeniería, para el trabajo interdisciplinario entre las distintas ingenierías, creo que no hay... no tienen la experiencia de dialogar con disciplinas que no sean técnicas, como, por ejemplo, las Ciencias Sociales y muchas veces responden cuestiones sobre el mundo social, desde el sentido común”, causado por no contar con “experiencia ni el reconocimiento de cuáles son los aportes o cuál es el paradigma o cuál es el aporte teórico que pueden hacer las Ciencias Sociales”.

Por otro lado, expresa que la relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria se puede explicar “en algunas cuestiones del paradigma en ingeniería, que son como una trampa ¿no? Por un lado, la falsa creencia en la neutralidad de la ciencia y la tecnología, que es un problema, porque, entonces, hay como una especie de desconexión. La disociación de la práctica y sus efectos. Entonces, como que se despoja a la tecnología de sus efectos y se asume una neutralidad”, y ese es el primer problema. El otro problema que menciona Natalia es la cuestión de “querer transpolar las dinámicas que existen entre el mundo de los objetos y mundo de las personas ¿no? como si uno pudiera pensar de manera sincrónica y de manera causal la complejidad social”. El tercer problema “tiene que ver con la perspectiva y el enfoque de Derechos Humanos y, obviamente, de sustentabilidad ¿no? O sea, el enfoque de Derechos Humanos y la perspectiva de la sustentabilidad no permearon ni la formación de los ingenieros e ingenieras, ni el mundo del trabajo de los ingenieros e ingenieras”. La conjunción de estos tres problemas “resulta en una tecnología y una ingeniería al servicio de un modelo productivo, que se basa en la máxima eficiencia, que se basa en una mirada económica, en una mirada extractivista de la naturaleza, que no piensa a largo plazo, que se desconecta de cuestiones más relacionadas con la ética y valoración”, originando problemas en el ethos de la profesión, aunque sin culpar a la disciplina, como única responsable, porque “la crisis civilizatoria es una cuestión política. En mi punto de vista, es primero política y después cultural y al servicio de intereses económicos”.

Con la relación entre Ingeniería y Política, Natalia establece que “la ingeniería es política. Entiendes, profundamente, que es política porque al necesitar diversos saberes, recursos y viabilidades para llevarse adelante pone en marcha el poder, pone a circular el poder. Entonces, es política y, no creo que deba haber una relación distinta entre la política y la ingeniería. Lo que hay que hacer es reconocer como la política es parte de esa ingeniería y hacerse cargo de eso”, recordando que “hay que reconocer que existe esa dimensión política. Y nada. O sea, reconocer y operar con eso, sabiendo que se moviliza mucho poder, digamos, cuando se moviliza un proyecto de este tipo. No ser ingenuos con eso”.

1.5.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes expresiones que se pueden enmarcar en las Ingenierías Comprometidas, Natalia comenta que conoce la Ingeniería Humanitaria, y que en un artículo explora “un poco de ese concepto críticamente ¿no? de la idea de ingeniería que viene a salvar o a poner parches en los agujeros del capitalismo...es una mirada bastante anglosajona y, también, que es una mirada ¿sí? bastante de la de los centros y una de las periferias”. En cuanto a la Ingeniería Popular, expresa que conoce el nombre por las personas de Brasil. Y agrega que en Ingeniería Sin Fronteras Argentina hablan de “Ingeniería para los Derechos Humanos”. Además destaca que “por la misma colonialidad del saber ¿no? , me interesaría mucho saber sobre todo los que surjan de nuestro contexto, de nuestra región”.

Menciona que en ISF-Ar han trabajado en “la incorporación de la perspectiva de género en el enfoque de Derechos Humanos y de la sustentabilidad en la ingeniería”, y destaca la participación de la organización en la divulgación, expresa que se encuentran “terminando el libro de los 10 años, en el que hay muchas experiencias. Pero, si te tuviera que hacer un resumen, nosotros trabajamos... Tenemos financiamiento de todo tipo para el funcionamiento de la organización. Nos basamos, por el momento, en donantes individuales, tenemos más de ocho mil (8000) donantes individuales”, y agrega que para financiar los proyectos “hay articulación con todos los sectores, con el sector público y privado, con Cooperación Internacional”.

Manifiesta, adicionalmente, que existen “varios proyectos emblemáticos y creo que nosotros empezamos, también, haciendo proyectos comunitarios de acceso al agua, con cosecha de agua de lluvia, como los que se hacen en el semiárido brasileiro. El semiárido argentino está en la provincia de Santiago del Estero”, y añade que empezaron “a trabajar en proyectos comunitarios y continuamos con esos proyectos comunitarios, pero, hace unos años que empezamos un proceso de incidencia en política pública, para que el Estado Nacional intervenga en la resolución del problema de la falta de agua en la ruralidad, con comunidades dispersas”. Y en esa misma línea agrega que “estamos haciendo un censo del agua con un organismo público, un censo del agua en comunidades rurales aisladas, desarrollando aplicaciones tecnológicas, para tomar datos en lugares

remotos, sin conexión. Ese es como nuestro programa más grande, que fue escalando en los últimos años, sobre todo en pandemia”.

Por otro lado, Natalia comenta que hay “otra línea que tiene que ver con la infraestructura comunitaria y con ampliar o construir edificios de organizaciones sociales de base, organizaciones sociales territoriales que se ocupan de infancia o de mujeres. Ya sean escuelas, jardines de infantes o también talleres productivos de mujeres”, y expresa que estos proyectos “tienen la lógica de trabajar con voluntariado externo a la comunidad, con vecinos de la organización y con una estrategia multiactoral, involucrando a los estados locales y a los municipios, para que esa organización, se vea, además, fortalecida en su vínculo municipal, también”. Además, Natalia manifiesta que existe “otra línea en los sectores urbanos que ocurre en territorios, que son muy estallados ambientalmente, con mucha contaminación ambiental, ya sea en las márgenes de arroyos contaminados, ríos contaminados al lado de un basural. Esos son los contextos, en las márgenes. Siempre nuestra característica es ir a la frontera, a las márgenes de la desigualdad ¿no? entonces comunidades rurales aisladas, márgenes de ríos contaminados”. Adicionalmente, menciona que, también, han trabajado “en contextos de encierro. Hicimos un proyecto en un penal de varones, en un penal de mujeres, ahora hicimos todo un proceso de diseño participativo para un espacio en otro penal de mujeres”. Y añade que su rol, junto “con una compañera (es ocuparse) de lo que es la estrategia de codiseño o diseño participativo, con la comunidad. Y bueno, eso tratamos de que sea lo más participativo posible”.

Asimismo, recuerda la existencia de la línea de formación, y la línea de “puentes y accesos. Hicimos tres puentes, dos en el ámbito rural y uno en el ámbito urbano. El del ámbito urbano es muy interesante, como experiencia, hay un vídeo. Los vídeos en nuestro canal de YouTube te puedan mostrar, también, lo que hacemos. Hicimos un puente por llamado de una comisión vecinal en el ámbito urbano que lo cruza un arroyo. Ya habían muerto cuatro personas, entre ellas dos niños, cruzando ese arroyo cuando se inunda el barrio. Lo que tenía de particular es que era una obra pública en el espacio público. La teníamos que impulsar con los vecinos y lograr, que dos municipios que estaban a los dos costados del arroyo, de dos colores partidarios distintos, pudieran ponerse de acuerdo en esta obra. Bueno, fue un trabajo así, más de acuerdo a nivel político, súper interesante y súper intenso. Y, bueno, logramos terminarlo en pandemia con apoyo de los municipios también, porque no se podía hacer la obra con voluntariado”. Adicionalmente, comenta otra línea que tiene que ver con “la incorporación de las mujeres en el rubro de la construcción y ahí tenemos estos talleres productivos. Son proyectos en las cárceles de mujeres. Incluso hemos hecho consultorías, nos han pedido hace poco una consultoría para incorporación de mujeres en una industria y nos pidieron que brindáramos el servicio de asesoramiento. Estamos impulsando una red de mujeres que trabajan en la construcción y, bueno, eso es como otro programa, digamos, el de mujeres en obra”. También, relata que durante la pandemia decidieron “incubar un emprendimiento, mejor dicho, un emprendimiento social productivo ¿no? que tiene una figura como de cooperativa, más o menos se llama Rayo. Es una “empresa” (entre comillas) o una institución, una organización que hace capacitación en el oficio de la instalación de paneles solares e instalaciones de paneles solares fotovoltaicos. Entonces, lo que hacemos es incorporar personas que viven en

barrios en situación de vulnerabilidad, capacitarlas en el oficio y darles trabajo por un lado y por otro lado, hacemos instalaciones domiciliarias o industriales de paneles solares fotovoltaicos”.

Además, relata otra experiencia, que tiene que ver con “una pileta de natación comunitaria climatizada, que se puede usar en invierno, en un barrio dentro de una organización súper vulnerable y la pileta la van a usar trece organizaciones distintas de base. Vamos a ver lo difícil que fue convencer a algunas personas, de que los chicos pobres necesitan, también, ir a una pileta y tienen derecho a ir a una pileta. Porque los chicos pobres hay que darles de comer y hacer escuelas. Bueno, la referente o lideresa de ese proyecto, estaba totalmente convencida de ese proyecto. Y bueno ahí lo hicimos, así haya costado un montón, pero lo hicimos”.

De manera general, expresa que las experiencias de Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería convencional en cuanto a que, inicialmente, hay un “esfuerzo por tener equipos interdisciplinarios es algo difícil, no es fácil”. Destaca que no es fácil convocar voluntarias y voluntarios de otras áreas del conocimiento, y recuerda que desde el inicio ha habido una paridad interesante en las personas que integran ISF-Ar, que ha “hecho un proceso de institucionalizar, muy fuertemente, la perspectiva de género”, que se materializa en la existencia de varias iniciativas que incluyen “un protocolo de prevención de violencia, una comisión de igualdad y buen trato. Cuidamos la paridad en los equipos de trabajo, hacemos capacitación interna a todos los voluntarios en violencias y eso fue en paralelo a lo que fue la agenda feminista en Argentina y todo lo que fue la incorporación de la perspectiva de género en el Estado y en las empresas, en las organizaciones. Nosotros nos sumamos a ese proceso de agenda, digamos”. De esta manera, se “rompe con la masculinización de la profesión y que eso no es, solamente, por incorporar mujeres y, esto es muy importante cuando hablamos de género, porque vos podés incorporar mujeres y tener la misma cultura masculinizada al nivel disciplinario y profesional de siempre. El que, realmente, haya una ruptura con la masculinización de la de la profesión, tiene que ver con que los códigos, las dinámicas, las prácticas, el ejercicio de la de la técnica, todo lo que esté pasando en ese contexto. O sea, que haya una igualdad, que haya una equidad y que no haya sesgo ¿sí? Por supuesto, que no haya violencia simbólica ni micro machismo ni nada de eso”. En este sentido añade que esa perspectiva de género e igualdad de género es una diferencia fundamental con la ingeniería convencional.

Otra diferencia, digna de nombrar que se ha logrado con la formación interna y la comunicación, es el enfoque de Derechos Humanos, pues, se encuentran “ingenieros e ingenieras que hablan, que tienen esa mirada y, no sólo desde lo discursivo ¿no? sino, realmente, reconociendo a las comunidades como sujetos de derecho, involucrando al Estado...esa visión sobre el rol del Estado, también, es diferente al paradigma tradicional”, complementando así, la importancia de “toda la cuestión que tiene que ver con el reconocimiento de los saberes locales, de los oficios, en muchos casos, son nuestros proyectos. Hay muchos ingenieros graduados que nunca estuvieron en una obra civil y van a aprender de los albañiles locales, como se construye. Entonces, eso rompe con

dinámicas muy asimétricas, jerárquicas y verticales, entre el saber técnico y el saber manual”.

A manera de recapitulación, incorpora “el reconocimiento de saberes locales, la interdisciplinar que ya te lo dije, la apertura; a ver qué otros aportes pueden hacer otras disciplinas y, después también, en nuestro caso, es una organización en la que no estás disociado de lo afectivo, de lo amoroso. Hay un concepto muy lindo, el del sentipensar.... (y además) tiene algo que ver con un enfoque decolonial”. Y agrega que “eso es muy disruptivo en la ingeniería, donde se busca la neutralidad, la objetividad ¿no? sacar la variable humana a sacar la variable complejidad”, destacando que es fundamental “buscar la cercanía con las personas para que la apuesta sea más a la resolución de problemas, en términos, también, políticos y de viabilidad política de los proyectos y no tanto en el desarrollo de la innovación técnica”. Finalmente, adiciona que “entendemos que si la solución es simple para qué hacerla compleja a nivel técnico ¿no? y en ese sentido, también, nos diferenciamos, de algún modo, de otras ingeniería sin fronteras e ingenieros sin fronteras del mundo”.

1.5.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al Buen Vivir, expone que “tiene que ver con un bienestar integral de las personas. Tiene que ver con la salud. Tiene que ver con la salud en términos amplios, con la salud mental, física y espiritual de las personas en sintonía y en consonancia con la salud del ambiente. También, con la salud de los contextos en los que la gente vive”, y comenta que en ese sentido de lo contextual “tiene que haber un espacio, en el concepto del buen vivir, cargado por las propias valoraciones locales”. Sin embargo, expresa que “si pudiéramos tener un concepto lo más extrapolable posible ¿qué diría? que tiene que ver con la salud integral, comunitaria, familiar y personal, de las personas”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, Natalia menciona que “entonces, el buen vivir tiene que tener una garantía de Derechos Humanos fundamentales o básicos. Y en ese sentido, nosotros, al decir que hacemos ingeniería para los derechos humanos”, entendidos desde una perspectiva crítica cercana a la postura de Boaventura de Sousa Santos, y ejemplifica “si tenés un puente, no tenés que morir cruzándolo cuando llueve. O sea, si tenés agua en un aljibe, agua de calidad en la puerta de tu casa o si tenés un espacio lindo, adónde ir a hacer apoyo escolar a la tarde, o si como mujer tenés un espacio para aprender un oficio, o si estás detenida en un penal y, nosotros hablamos siempre del derecho a la belleza, entonces, estás detenida en un penal y ahí vienen los niños a visitarte y tener un patio de juegos hermosos, en vez de cuatro murallas de hormigón con alambre de púas. Claramente todo eso va hacia el buen vivir, o sea hacia la calidad de vida, también”.

Finalmente, además del resultado del impacto del producto en las condiciones de vida y los derechos de las personas, resalta que otro aporte se encuentra en el enfoque “comunitario, nosotros no hacemos proyectos que inciden, solamente, en el plano familiar, si bien los proyectos de agua en las comunidades rurales son sistemas familiares, se hacen

en comunidad, en asamblea comunitaria y el resto son todos proyectos comunitarios y creemos fuertemente en que la reconstrucción del mundo se va a dar por procesos comunitarios. Nos interesan mucho los procesos de abajo hacia arriba”, y que cuando “hay un respaldo del Estado ante una problemática que da cierta seguridad a los vecinos, entonces empiezan a jugar aspectos que tienen que ver con lo subjetivo ¿no? que no tiene que ver, solamente, con el producto”. También añade que hay “un tema en el cómo se hacen los proyectos, o sea, todo lo que tiene que ver con diseño participativo. Para mí es recontra bueno y le hace provecho al buen vivir...Entonces, es darles la palabra y devolverla, en la toma de decisión a personas que son silenciadas, excluidas también, hacia el buen vivir. Porque, también, es restituir el derecho vulnerado, que es el derecho, también, a la participación ciudadana, si quieres”.

1.5.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En el aspecto educativo, expresa que la línea de educación tiene varios cursos, charlas, diplomaturas y talleres, donde se tratan temas como Codiseño Centrado en la Comunidad, la Ingeniería y Proyectos Sociales, ISF-Ar desafiando paradigmas, Mujeres en obras de ISF-Ar, Energía y Desarrollo Sostenible y Construcciones colaborativas. De esta manera “todo el tiempo estamos pensando y convirtiendo lo que pensamos en conocimiento ¿no? Eso es, también, como una característica de Ingeniería sin Fronteras y bueno, también, colabora en el buen vivir, porque vos tenés profesionales, por un lado, profesionales técnicos, que se acercan, que quieren dedicarse a lo social y no, no tienen por dónde arrancar, porque no estuvieron en unidades académicas que tuvieran ese enfoque”. Así, han buscado “incidir en la Formación Profesional de profesionales que, muchas veces, van a ser tomadores de decisión, entonces, eso por un lado y, por otro lado, se acerca gente de organizaciones sociales que quieren profesionalizarse, que viene haciendo las cosas”. De esta forma, comenta que “de algún modo, (buscan) integrar distintos recorridos y saberes y, bueno, ponerlos ahí a disposición, para hacer un recorrido a alguien que nunca laburó en proyectos sociales o alguien que lo viene haciendo y necesita como profesionalizarse y, también, poder, como de algún modo, difundir este enfoque”. Además, se busca reconocer la importancia del “sentipensar...es integrar las emociones y los sentires a la formación técnico profesional y es bastante disruptivo, también. Incluso es disruptivo en el ámbito académico”.

Sobre la manera en que se pueden potenciar las experiencias de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir para motivar a más personas a recorrer estos caminos y salir un poco de la marginalidad, Natalia comenta que “quizás tendría que haber una red, yo no sé si la hay acá. Nosotros no participamos en una red de ingenierías comprometidas”, y agrega que ha “tenido experiencias con formaciones de redes y lo que se tiene, cuando conformamos una red, es que si conseguís fondos como red, puedes hacer ciertas como acciones de incidencia”. En ese sentido, comenta que “que por un lado, está la modificación curricular en las carreras de grado. Bueno, dar a conocer lo que hacemos, me parece súper potente y súper interesante a nivel comunicacional”. Y sugiere que la

estrategia debería tener dos aristas principales que son “la transformación curricular en las universidades y la difusión y el trabajo en red, son la base para que las experiencias dejen de ser aislados. Hay que armar redes para no repetir las cosas, para socializar”. En ese sentido, comenta que “quizás, en el futuro haya una red de redes o una red de organizaciones. Acá, en Argentina no estamos en una red. Estamos, solamente, en una red de ingeniería, de mujeres en ingeniería, que se llama Matilda, pero no, no en una red de ingenierías comprometidas, que me parece que sería interesante que fuera a nivel latinoamericano”.

2. Bolivia

2.1 Alex Ojeda

2.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciado en Ciencias Jurídicas y Políticas y Sociólogo de la Universidad Mayor de San Simón. Realizó una Maestría Científica en Investigación en Ciencias Sociales y otra en Investigación Cualitativa, aplicada a las Ciencias Sociales, en la misma institución. Es candidato a Doctor en Estudios Sociales y se encuentra, paralelamente, estudiando Licenciatura en Ingeniería Informática, en esta misma universidad.

Ha tenido experiencia como programador, desempeñando un rol activo en el ámbito de la informática. Ha sido profesor de la Universidad Católica de Bolivia y de la Universidad Mayor de San Simón. Actualmente es coordinador del Laboratorio de Tecnologías Sociales (Lab TecnoSocial).

2.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre el significado de la ingeniería, Alex menciona que es “una cuestión de diseño de proyectos prácticos con matemática. Me gusta mucho el tema de diseñar cosas prácticas para transformar realidades”. En ese sentido, agrega que la ingeniería ofrece “una cosa bien interesante, que si le... que si le agregas ciertos proyectos, cierto valor, puede dar a realidades materiales, que no sean solo discurso”.

Indica que en términos educativos, hay una “falta de sensibilidad social en ingeniería”, que puede ser atribuida “principalmente a la educación de los antiguos ingenieros, es decir, de los profesores de la Universidad”. Además, añade que existe “bastante machismo. También un poco descontextualizada la formación y, yo creo que es... como digo, se pasan los valores de la generación antigua de ingeniería a los nuevos, y es así como se reproduce esto”. Asimismo, resalta que faltan “temas de valores sociales”, y expresa que en cuanto al conocimiento técnico “tampoco es suficiente lo que se enseña en la Universidad”. Otro problema que identifica en la educación en ingeniería es que “al ingeniero se lo forma para que sea un medio, sin una crítica de lo que está pasando ¿no? Es decir, para servir como un engranaje o como un robot que haga, construya cosas para alguien más”, es decir, como una herramienta al servicio del sistema. Además, resalta que “tampoco es fácil estudiar ingeniería, tampoco es muy sencillo ¿verdad? Cuesta y todos los estudiantes de origen popular o medios, igual nos lo dicen, se sienten muy orgullosos cuando lo logran”.

Sobre la relación existente entre ingeniería y política, Alex menciona que desde la realidad boliviana y latinoamericana “tenemos políticos que hablen del cambio y no hacen el cambio. Por otro lado, ingenieros o tecnócratas, digamos que tengan los medios técnicos, pero que, también, sus fines sean de control y eficiencia total, sin pensar en cuestiones de la naturaleza o de la sociedad”. En esa misma línea, expresa que el Lab TecnoSocial surge como un proyecto en el que la ingeniería actúa como “una forma muy, muy buena de construir, muy precisa. Muy atrevida de construir e intervenir en... en la realidad material que funciona. No podemos decir que funciona totalmente, no, pero funciona en gran parte, más allá de las palabras”. Sin embargo, resalta que la intención era unir esas características “con buenos valores, buenos valores que se presenten a nuestra sociedad, a nuestras necesidades”, para que busque el bienestar de muchas personas, al contrario de la ingeniería tradicional diseñada para “que haga unos beneficios para pocos, digamos ¿no? y más bien daños”.

2.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes expresiones que se pueden enmarcar dentro de las Ingenierías Comprometidas, Alex menciona que si bien no se ha encontrado con esos términos específicos, con las personas que han trabajado “pero las ideas, o sea el fondo, el concepto sí”. Además, expresa que han podido reflexionar con algunas personas “en el laboratorio de tecnologías sociales” sobre estas cuestiones. Y agrega que la principal relación con la ingeniería se ha dado a través de diálogos con “ingenieros informáticos y ambientales”. Y añade que la ingeniería en sí misma tiene un valor, “pero tiene más valor si se puede tener este compromiso por lo que pasamos”. Y, de esta manera, menciona que la idea del Lab TecnoSocial “es usar tecnologías para el cambio, para el bienestar común, que el bien común es muy similar al buen vivir... una ingeniería que vea los problemas que hay aquí, que sea sensible a la realidad social ¿no? es, entonces, más o menos nuestra idea de

ingeniería comprometida”. De esta manera, expresa, que aunque no han usado el término, el fondo se encuentra presente.

Ahora bien, comienza relatando que el laboratorio nace de la confluencia “entre personas de Ciencias Sociales e Ingenierías Informática y de Sistemas”, y comenta que debido a su formación académica se encontraba “un poco mediando, porque el lenguaje, a veces, es un poco complicado traducir de comunidad a comunidad”. Y en estos encuentros, partiendo de los problemas generados por la fragmentación del conocimiento “por un lado, el campo de las Ciencias Sociales no estaba reaccionando, al menos, a los avances de la informática, que tiene problemas, pero también tiene posibilidades, potencialidades para generar mejores... mejores condiciones de vida... Tiene... pero también, tenía potencial y nuestros docentes eran como... no estaban aterrizando ¿no? Y, del otro lado, la informática se encaminaba mucho y, esto en la Universidad misma, no lo mencionas... no lo mencionas, pero, en informática. Especialmente, se nos enseña a hacer software para empresas, software comercial... (y) bueno, es un área, pero en realidad eso no es... no es lo más urgente. A nuestro parecer, tampoco, es que hay mucha empresa aquí”. Ante estos problemas, y partiendo de la interdisciplinariedad, comenzó a surgir la idea de “hacer un proyecto dentro de la Universidad Pública. Pero la Universidad pública no estaba abierta a nuestras ideas porque las universidades públicas, si bien son muy son muy necesarias, también, tienen grupos de poder, igual que en las empresas”.

Expresa, que por la existencia de esos grupos de poder, las instituciones, en general, les han cerrado las puertas, y que, tal vez, la idea del laboratorio no la “han entendido o lo han entendido y no querían apoyarlo. Era un poco difícil hacerles comprender este lenguaje híbrido”. Y, por esta razón, decidieron “hacer un... un colectivo de la sociedad civil. Autónomo”. Sin embargo, destaca que existen algunas alianzas “con algunos institutos pequeños”, y que estarán en disposición de mantenerse “colaborando. Nos gusta la apertura y la colaboración ¿no? basadas en las ideas del software libre y datos abiertos”.

Sobre la financiación, Alex explica que aproximadamente entre “el 90 o el 95% de lo que hacemos no es financiado ni apoyado, como laboratorio”. Y añade que “la idea es sacar prototipos novedosos. Nos enfocamos en innovación sensible, con sensibilidad social y esperamos que, en algún momento, a algún actor público le interese, pero bueno, hasta el momento no hemos tenido mucho... mucho apoyo”. Sin embargo, menciona que ese 5% restante ha sido financiado mediante instituciones como “IBOS, ASDI, cosas así. También. Nos ha apoyado la CLACSO”, y han brindado un presupuesto bajo, pero que “ha ayudado a crear o poder hacer que los proyectos salgan un poco más rápido, o sea, más sostenibles”. En ese mismo sentido, resalta que si bien la financiación es un asunto pendiente y susceptible de muchas mejoras “tampoco nos impide no hacer cosas, porque, todos los demás, hemos asumido este rol de grupo, al menos, más activo...de voluntarios activos” y así se continúan las actividades y se sigue buscando financiamiento. Adicionalmente, agrega que han ido a buscar apoyo de funcionarios públicos pero tampoco se ha logrado. De todas maneras, expresa que no se rendirán en la búsqueda de financiación.

Explicaca los principios generales del Lab TecnoSocial que incluyen “el codiseño o diseño participativo. Entonces, normalmente, cuando hay que diseñar algo.., Lo que hemos tratado de hacer nosotros, con todos los proyectos que tenemos, algunos en menor grado y en otros de mayor, pero en todos los intentamos, es diseñar las aplicaciones del software. Principalmente, hacemos software con las organizaciones sociales interesadas, organizaciones sociales o ciudadanas. Eso es algo... es una de las cosas que nos caracteriza ¿no? poder abrir este proceso de diseño a los actores sociales”. Por otro lado, Alex expresa que una buena parte de los proyectos se han centrado en Cochabamba, una ciudad que tiene problemas por la alta contaminación, causada por privilegiar a los autos y la deforestación ocasionada por el avance del cemento. Con esta problemática y teniendo en cuenta que la ciudad tenía una popular tradición ciclística, por ser bastante plana, plantearon un proyecto que consistía en “una aplicación que es para monitorear datos sobre infraestructura ciclista y, también, el bienestar de los ciclistas, hombres y mujeres, frente a los autos”. Y esta aplicación “la diseñamos con colectivos ciclistas De aquí, sacamos una convocatoria abierta y nos reunimos, nos peleamos, incluso, porque no siempre puedes entenderte en las reuniones... y, bueno, al final logramos consensuar y se sacó una aplicación con la información que los ciclistas querían, principalmente, o algo similar”. Esta aplicación se llama Bici datos, y consiste en “una plataforma. Es una plataforma web, pero, también es una aplicación para Android”.

En respuesta al problema de la deforestación, que ha llevado a que, en este momento, la ciudad sólo tenga alrededor de un 4% de cobertura vegetal, Alex explica que diseñaron “otra aplicación para fomentar y cuidar árboles urbanos”, y para hacerlo de manera participativa se reunieron “con varios activistas e ingenieros forestales también, pero, también, con algunos ciudadanos que querían saber algunas características, de cómo implementamos eso”. Aquí destaca que la implementación es un proceso que nunca acaba, porque “de rato en rato nos dicen esto más o menos y tenemos que cambiar ¿no? es mejora continua y, pues, nosotros estamos abiertos” a realizar los cambios y ajustes que la comunidad requiere, desde una perspectiva, muy afín, al software libre. Otro proyecto consiste en trabajar con “un tema de datos abiertos, se llama Ciudadatos, dónde tratamos de que los institutos de investigación públicos, ONGs, abrieran los datos sobre la ciudad para que cualquier ciudadano, periodistas e investigadores los usaran”. De esta manera se contrarresta el hecho de que “investigaciones se hacen con dinero público, pero al final se guardan en un lugar o sirven para hacer papers. Eso no... no está, no está mal. Pero, luego... luego se cierran bajo llave y no... no... no son utilizados”. En ese sentido, comenta que el proyecto consiste en ir “extrayendo algunos datos de por ahí, como... como scrapeando, hackeando datos de por ahí, para ponerlos aquí, y que puedan servir”. Además añade que es un proyecto que ha tenido mucho éxito.

Adicionalmente, Alex explica otro proyecto que parte del “problema que hay aquí y en todo el mundo, es que las lenguas nativas están decayendo, están disminuyendo y, una forma de revitalizarlas”. En ese sentido y partiendo de la herencia quechua de Cochabamba, plantearon “algo para revitalizar (la lengua indígena). Esto es usarla en contextos nuevos, como en esto de la programación tecnológica”. Así que han logrado hacer “un prototipo.

Todavía... todavía hay que diseñarlo, hay que desarrollarlo un poco más. Esperamos encontrar aliados. También, queremos, de hecho hemos ya hablado con otra persona que nos va a hacer contacto, igual con los más importantes, los usuarios ¿no? y vamos a poder testarlo con ellos, para ver si realmente va a funcionar, pero es un lenguaje más educativo”, que no es para poner en producción sino que se enfoca más en hacer la transición. Adicionalmente, rescata el espíritu abierto del lenguaje y que su objetivo “no es tanto reemplazar (a los otros lenguajes de programación), sino hacer un puente entre este mundo, el mundo quechua y el mundo tecnológico para revitalizarlo y, al mismo tiempo, puede ayudarnos mucho al aprendizaje mismo de programación y que además, haya programadores quechuas”.

En cuanto a los procesos comunicativos, Alex menciona que “los proyectos que sacamos hacemos todo lo posible por que circulen en redes sociales” Añade que en aproximadamente el 5% de las veces “alguien nos ha visto y algún periodista lo ha replicado. Hemos intentado hablar con la gobernación aquí, hemos dejado cartas y no nos han dado respuesta”. Y hace la crítica partiendo de “que la idea de nosotros ni siquiera era cobrar, era más bien colaborar. No, no, no, ni siquiera, pero bueno, o que usen lo que ya hemos hecho y lo agranden, porque es software libre, igual es código abierto”.

Sobre la comunicación con las comunidades, expresa que “algunos de nosotros, éramos parte activa de algunas de esas comunidades antes de la pandemia. El problema es que en la pandemia, bueno, se han desvinculado muchos. Este año hemos vuelto, ¿no? a la normal, más o menos a la normalidad. Entonces, el camino, principalmente, eran puras videollamadas” y el laboratorio también ha entrado en esta dinámica, “pero, también al mismo tiempo, organizarse un poco mejor con fechas, procesos encargados, fechas del cronograma”. Y expresa que esta dinámica de videollamadas ha sido la manera principal de comunicarse con las comunidades ciclística y arbórea. Además, manifiesta que cuentan con “canales, dejamos como formularios para que nos escriban, si es que hay algo ¿no? y estamos tratando de estar atentos para responder si hay alguna cosa”. En cuanto al proyecto de “quechua y, también posiblemente, aymara, porque, hablamos con hackers, es un proyecto en que traducen al aymara, principalmente, contenidos tecnológicos. Contenidos de internet y Linux también, y posiblemente se haga en aymara igual”, destaca que esta comunidad está creciendo, pero “a veces no hay la participación que quisiéramos. O sea, más abundante, más interactiva, pero aun así no es excusa para no hacerlo abierto”. Y resalta que es “raro decir que alguien haga algo por el bienestar de todos sin que gane algo, sin que gane un puesto político, o sin que gane un monto de dinero, un puesto de trabajo o cualquier cosa”. Menciona que hay políticos y empresas, que con sus planteamientos individualistas, clientelistas y capitalistas han sido una piedra en el zapato para los proyectos. Sin embargo, resalta la importancia y perseverancia por encontrar aliados.

2.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Alex manifiesta que “en Bolivia se conoce como el Sumak Kawsay en quechua y el Suma Qamaña en aymara”. Y añade que es “una añoranza que tenemos muchos. Muchas personas que queremos el cambio y hemos visto periodos de mucho extractivismo o neoliberalismo descarnado”, y por eso “se ha apostado entre muchos, muchas organizaciones de izquierda, indigenistas, nacionalistas de izquierda... Entonces, se ha empezado a pensar cómo recuperar esta filosofía, que tiene que ver, al menos por donde la entiendo yo, con el tema de vivir en armonía, no sólo individualmente, ir más allá del individuo, sino con la sociedad y la naturaleza. Vivir en una... en una armonía que no deprede o explote al otro”.

Plantea que el Buen Vivir se encuentra presente “en el laboratorio, personalmente, porque la idea es cómo crear tecnologías para que podamos vivir, no necesariamente mejor, que suena sólo a desarrollo económico ¿no? sino vivir bien con el otro, con la naturaleza. Nuestro lema es, sin embargo, tecnologías sociales para el bien común...porque hay mucha relación entre bien común y el vivir bien”. Adicionalmente, destaca que el término Buen Vivir “se había ligado mucho con un... con un proyecto muy, muy, muy específico o muy de un grupo. Entonces, no queríamos como asociarlo mucho con eso, queríamos que fuera un poco más general, o sea, queríamos que fuera un proyecto más ciudadano, más de la sociedad civil en general. Entonces, por eso, digamos, que usamos un poco más bien común”. Sin embargo, recalca que son conceptos muy similares entre sí.

Por otro lado, Alex expresa que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir debería ser “sensible al contexto, eso es lo primero, de ahí nace todo, hay conocimiento universal o general”, desde esa mirada “para resolver problemas, necesariamente relevantes, hay que ver lo que está pasando cerca de nosotros ¿no? que también hay conocimiento”. Además, es fundamental el reconocimiento de la existencia de “diversos conocimientos, diversos actores, modos de vida, cada uno de esos tiene riqueza de conocimiento, entonces, es importante entrar en diálogo con ellos, y ver la forma de dialogar, pero también, desarrollar algo, es el reto”. No obstante, es consciente de que “a veces cuesta, a veces hay, también, puede haber fricciones porque los conceptos ¿no? las ideas no son similares, pero es que con diálogo se puede... con un diálogo más intercultural se puede llegar a visiones comunes, porque la idea es eso también ¿no? poder crear una vida en común, de comunidad y no sólo de individuo”. En ese sentido, recapitula diciendo que “una ingeniería para el buen vivir tendría que ser sensible al contexto; tendría que ir más allá solamente de la eficiencia, la eficiencia puede ayudar dependiendo del tema, pero es como segundo lugar ¿no? Primero está el... lo que quieres lograr: el principio, la meta que queremos, que es una meta consensuada con la comunidad que se está trabajando” Y enfatiza este planteamiento comentando que “a veces hay que perder un poco de eficiencia para ganar valores sociales...(para que) al final, pueda generar realmente el proyecto ingenieril, pueda generar una red de bienestar para una mayoría y no sólo para unos pocos”.

Menciona, que para lograr una transformación de la ingeniería “lo más urgente es la educación, la educación universitaria en ingeniería. Ahí está faltando, digamos, toda esta discusión sobre estos temas. Este componente de sensibilidad: el hecho de no ser usado políticamente, que no te usen políticamente unos u otros; también, más sensibilidad a grupos sociales, organizaciones sociales, pueblos indígenas ¿no? Entonces, sensibilidad, pero también respeto a la diversidad de conocimientos...hay que entender otros procesos y dialogar”. Y destaca que este diálogo debe ser “intercultural, respetando al otro ¿no? Digamos, cada uno se tiene que decir que no es completo en sí mismo, sino que le falta algo y eso es con la comunidad”.

En cuanto a los cambios en el ámbito profesional, destaca que “los colegios de ingenieros no están, tal vez, no están funcionando muy adecuadamente. Está bien. El tema de los estándares, mantener los estándares es importante, pero no termina ahí el tema. Entonces, ahí también habría que relacionarse...más con organizaciones sociales, y, también, con el gobierno”, y destaca que varios gobiernos sin importar si son de izquierda o derecha, son “burócratas y te quieren callar y no te dan, digamos, el chance de escuchar a la sociedad”. Añade que esta ingeniería se debe relacionar con “el codiseño, (y tener) un principio de integrar... integrar en el proceso de desarrollo de proyectos el diseño participativo. También, puede ser la parte de monitoreo participativo, etcétera. Integrar a la gente”. Indica que en algunos casos de transformación más profunda “sería inspirarse en los conocimientos que hay en los pueblos, para desarrollar propuestas, conceptos y desarrollar ingeniería...Porque aquí. También, hay como conocimiento que se puede recuperar, formalizar y puede ayudar”, y expresa que de a poco se van logrando los procesos de cambio.

2.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Alex inicia contextualizando un poco sobre Bolivia y las dinámicas de las tres grandes ciudades, que mandan en el país. De esta manera, expresa que “en La Paz está la sede de gobierno y ahí es todo. La mayoría de los proyectos están vinculados a la política sí o sí, y, también, la Cooperación Internacional, ONGs. Ahí llega el dinero, ahí hay dinero del Estado y dinero de financiadores. Entonces, ahí hay más organizaciones de este tipo, vinculadas al gobierno o a ONGs. Santa Cruz es lo contrario. Es bien empresarial. Es raro hablar de empresas. Los ganaderos, los sojeros, ahora están en start ups tecnológicas y demás, pero es de iniciativa privada. Luego está Cochabamba, donde yo estoy, que no tiene ninguna... ninguna fuente. Tiene un poco de uno, un poco del otro. Entonces, al menos, aquí hemos visto que hay más iniciativas ciudadanas porque, también, es la carencia, ¿no? No hay ni recursos del Estado ni recursos de la empresa privada, entonces, intentamos hacer estas iniciativas ciudadanas”.

Continúa respondiendo, desde su perspectiva, que para que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir sean más explorados y comiencen a salir de la marginalidad se necesita no “esta(r) cerrados”, y para esto explica “lo que ha hecho el

movimiento de software libre, es decir, hacer un proyecto abierto con todos los que quieran y crear una comunidad y la comunidad sea la que lleve adelante ese proyecto. Fruto de eso, cada año sacamos convocatoria a voluntarios y trabajamos con voluntarios. También trabajamos con algunas organizaciones que nos piden ayuda para tecnología o alguna cosa así, algunas ONGs, pero, también, algunos grupos. Siempre estamos abiertos a estas invitaciones”, aunque no se dan tan a menudo. Adicionalmente, también, que la colaboración no se ha dado únicamente con eventos sino también con aspectos tecnológicos. Y destaca la cercanía con otras organizaciones como Openlab de Ecuador. Sin embargo, resalta que el “problema es que las instituciones con más poder, gobierno empresas y ONGs no están muy abiertos a las cosas ¿no? Entonces ¿cómo hacemos para que esto crezca más? Yo creo que la sociedad funciona así, asimétrica y desigual, necesariamente”.

Establece que la clave es que “haya más actores, medianos o grandes que estén dispuestos a las nuevas ideas”, y agrega que con las universidades tal vez hay que intentar más “y, tal vez, alguna puerta se abra y, ahí, debería ser como un lugar de generación de ideas para que tengan impacto en la sociedad”. Destaca que lo fundamental es perseverar, no rendirse y seguir intentando e insistiendo. Recalca, también, la importancia de “generar más alianzas dentro de la sociedad civil, y hacerlo más grande. Hacer redes” que permitan no sólo intercambiar experiencias sino también fortalecer las iniciativas y dar visibilidad. Además expresa que con base en la persistencia sería posible que en unos 20 años la idea de Lab TecnoSocial “recién va a pegar y, bueno, se van a copiar y va a estar bien, porque queremos eso, queremos que se copien. Es la idea y que se integren y nosotros ayudar y que nos ayuden. Esa es la forma en la que queremos que crezca ¿no? Entonces, persistir” es clave para lograr el reconocimiento de propuestas alternativas como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

2.2 Guillermo Sahonero

2.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Mecatrónico de la Universidad Católica Boliviana San Pablo. Ha participado en proyectos con enfoque social mediante un voluntariado en un colegio de escasos recursos y una casa para ancianos. Adicionalmente, ha estado presente en la creación de juegos educativos para enseñar matemáticas y abordar la detección temprana de depresión en estudiantes. Actualmente es estudiante de doctorado en Ingeniería Biológica y Médica en la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Trabajó en Natural Bolivia como desarrollador de software y hardware y ha sido investigador y profesor en la Universidad Católica Boliviana Regional La Paz. También, ha participado en conferencias y publicaciones técnicas, que incluyen temas como la educación en ingeniería, blockchain y la ingeniería para la paz.

2.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la ingeniería, menciona que como estudiante, una de las primeras preguntas que te haces es “¿para qué me sirve esto que estoy aprendiendo, qué cosa puedo hacer después, voy a poder ayudar o no voy a poder ayudar? O, incluso, el mezquino pensamiento de si voy a hacer dinero con esto, que aunque no está en realidad, fuera de la realidad, porque podemos hacer, al fin y al cabo, dinero, también ayudando a otras personas, y eso no significa que sea algo malo”. Y agrega que la ingeniería es “básicamente, la aplicación de conocimientos a resolver un problema”, porque se pueden aplicar “desde cuestiones muy teóricas hasta cuestiones bastante estudiadas, técnicas para resolver algo que aqueja a la sociedad”. De esta manera, la ingeniería, siempre, va a ser “a través del pragmatismo, el considerar un problema y resolver algo”.

Sobre la educación en ingeniería indica que “es algo, que no se toma en consideración mucho, porque, en general, ... desde lo que he vivido como estudiante hasta lo que he podido evidenciar como profesor ... la educación, como tal, era vista como una dimensión paralela a la ingeniería”. En otras palabras, “si tú pudieras hacer ingeniería, podrías enseñar, pero no necesariamente podrías aplicar un paradigma de educación en ingeniería”. Y añade que “no necesariamente significa que tú vas a poder llegar al estudiante, a través de la práctica que estás utilizando. Y eso creo que es algo que aqueja, bastante, en todo el mundo, porque hay muy buenos investigadores y profesionales que conocen la materia, pero no siempre se puede decir que tienen la habilidad para educar” afectando, al final de cuentas, a las y los estudiantes, incluso, desmotivándolos. Por esta razón, agrega que “tiene que ser abordada de una manera muy crítica”.

Expresa, críticamente, que la labor de las profesoras y profesores “es educar más en el sentido de orientar y decirles si es que esto es apropiado o no es apropiado, para esa disciplina y que ellos decidan, si es que les convence, seguir ese camino”. Sin embargo, menciona que “no es muy popular el pensamiento porque, obviamente, siempre va a existir otra perspectiva” quizás, más orientada a los resultados y olvida que “no siempre nos vamos a estar enfocando sólo en los resultados, sino en el proceso que existe para llegar hasta ese punto”. Expone, desde su punto de vista, que hay dos escuelas de pensamiento enfrentadas, que plantean que “la ingeniería se debería de enfocar en una enseñanza dura y pura y que la ingeniería debería de enseñarse desde una perspectiva más social”. Y establece que lo ideal sería que se comprendiera la relación “simbiótica que tiene ¿sí? de alguna manera un balance, pero, tampoco, es bueno decirle que o es una o es la otra, sino un equilibrio más bien entre las dos ideas”.

Por lo tanto, el gran reto a enfrentar tiene que ver con “esta brecha que existe entre la apertura de pensamiento”. Y el desafío está en “enfrentar esta distinta forma de pensar, pero para construir y no para desacreditar”, ya que, detrás de las maneras de pensar, hay egos, hay “propósitos y despropósitos. Al existir esos dos, al mismo tiempo, lo que se genera, aunque no se quiera, son cruces, choques y si es que estos choques no se los lleva de forma apropiada, entonces, van a destruir más que construir”. Por eso, afirma que

es fundamental “realizar un diálogo permanente entre todos y ahí va otro desafío más también porque la ingeniería, frecuentemente se la ve como como una práctica que va a hilar muchos conocimientos por todo lado...Y esto implica que hay un entorno interdisciplinar que no es muy fácil de abordar porque son muchas opiniones, muchas perspectivas o un solo objetivo”. Y hay que estar, necesariamente “abiertos a trabajar interdisciplina, el entender que existen otras respuestas y no solamente las nuestras. El asumir también una posición en la que podríamos estar equivocados de plano o que sea éticamente incorrecto hacer algo”. Finalmente, enumera otra dificultad que se evidencia en la “característica de la currícula de ingeniería, (donde) se hace mucho énfasis en la parte de cálculos, pero no así en la calidad de vida como necesidad de el decir que podemos generar productos que van a mejorar la calidad de vida”, que impiden el desarrollo, por igual, de habilidades comunicativas y de empatía, generándose otro desafío, para la educación en ingeniería.

Sobre la relación existente entre la ingeniería y la crisis civilizatoria, Guillermo expresa que “la ingeniería en sí, ha sido protagonista de múltiples salidas para aliviar la crisis actual, pero, al mismo tiempo, no se la puede tomar como una receta mágica. Porque en sí, la ingeniería es solamente, si se puede decir, el brazo más práctico para resolver el problema. Pero, fuera de eso, si carece de un actor político, que tome la política pública en la misma línea, no vamos a tener un resultado consistente”. En ese sentido, afirma que “la ingeniería puede ser mal usada y ha sido mal usada, en ciertos momentos, pero actualmente, yo diría que si de algo podemos valernos, en este momento, es de la ingeniería para salir de una crisis como la que estamos viviendo”. Resaltando que, actualmente hay “un incremento de preocupación ética, donde nuevamente, nuestra idea era, principalmente, la de resolver una crisis humanitaria, la de la trata y tráfico. Pero, en aras de hacerlo, también, nos hemos encontrado con que no hemos resuelto en sí todo globalmente, sino que hemos resuelto una pequeña parte y que hemos abierto una puerta a otras cosas más”.

2.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes vertientes de las Ingenierías Comprometidas, menciona que conoce la Ingeniería Humanitaria y la define como “la aplicación de la ingeniería para algún fin humanitario que puede estar englobado entre las metas de desarrollo sostenible, por ejemplo, o de apoyo para el hambre y cuestiones así”. Señala que ha trabajado el concepto de Ingeniería para la paz, desde la idea que “no trata acerca del conflicto, o sea, no trata acerca de llegar a la paz a través de un conflicto, sino más bien trata de llegar a la paz a través del desarrollo tecnológico, en el sentido que nosotros lo veamos conveniente”.

Sobre las experiencias en las que ha participado, que pueden estar enmarcadas en las Ingenierías Comprometidas, señala que la primera de ellas tiene que ver con el desarrollo de videojuegos, junto con un grupo de estudiantes “tratamos de forjar un poco la idea, la motivación y el propósito”, con investigaciones sobre el tema “videojuegos serios, para así proponer algo que puede ser utilizado en enseñanza”, y plantearon un videojuego para

“enseñar matemáticas, porque de hecho, pues, es uno de los aspectos que más pesa, creo, actualmente, en muchos lugares y el nuestro no era la excepción, que siempre existía un pero, de alguna forma, para cuando se está estudiando matemáticas y de ahí vimos la oportunidad”. Y poco a poco, con gran motivación, desarrollaron y reflexionaron sobre lo que venían haciendo, de forma que los procesos “han sido totalmente evolutivos e iterativos en todo sentido, porque al principio nosotros partimos con la idea de desarrollar algo, pero, poco a poco incorporamos más componentes que se asemejarían, cabalmente” a lo que son las Ingenierías Comprometidas.

Adicionalmente, expresa que lograron el apoyo de la “Coordinación Nacional de Investigación, que era como otra entidad superior: la Dirección de Investigación de todos los campus que existen en la Universidad Católica Boliviana”, consiguiendo “concretar un manuscrito y segundo, también, tuvimos la oportunidad de enviarlo a una conferencia y se pudo pagar el registro. La conferencia nos dio la opción de poderlo presentar de manera virtual. Entonces se presentó de manera remota. Y en función a eso es que llegamos a tener un primer producto que la Universidad apreció Y el colegio también apreció”. De esta manera, instauraron “una línea de investigación dentro de la sociedad científica estudiantil. Es un grupo de estudiantes que investiga de manera seria y una de esas líneas fue, cabalmente, la de videojuegos orientados al aprendizaje”. Y, más adelante “se tomó otro colegio más y se comenzó a hacer más desarrollo, pero ya para ese momento fueron los propios estudiantes los que comenzaron a tener mucho más protagonismo, lo cual es completamente positivo, porque eso es lo que estamos buscando, también, inspirar que, de alguna manera, lo hagan de manera autónoma”.

Comenta que a partir de ahí, un estudiante quería hacer su trabajo de grado y comenzaron a explorar el tema de la depresión y agrega que “existe un estigma muy fuerte hacia el ir a un psicólogo por, cabalmente, algún problema de depresión o a algún psiquiatra o a alguna persona especializada en el tema, Entonces, tratamos de abordar este estigma mediante el desarrollo de un juego. Y ya no era solo videojuego y no era un juego de mesa. Y ahí sí procedimos a solicitar ayuda de entes externos. No financieramente, pero sí de manera externa a la Universidad en manera especializada de psicología”, y a través del trabajo interdisciplinario, lograron desarrollar un “juego de mesa con soporte, en aplicación móvil y, además, con el pronóstico, es decir, para que, luego, a través de eso, sí tenga una validez apropiada”. Y menciona que en las presentaciones de “este trabajo y, de hecho, ahí existió un gran desafío, porque muchos, incluso, profesores, estaban escépticos acerca de cómo algo así podría suceder”, confirmando que la experiencia ha sido muy positiva, pero, desafortunadamente, no se pudo conseguir financiación para continuar con el proyecto.

Sin embargo, Guillermo comenzó a acercarse al tema de la empatía, y así comienza a explorar maneras de integrar tecnologías como el *blockchain* con temáticas como Ingeniería para la Paz. Todo comienza con la reflexión de que para dialogar de “ingeniería para la paz, uno tendría que hablar que los actores que toman un rol protagónico en el desarrollo de tecnología, tienen que ser claros y transparentes...también, tenemos que asumir un rol en el que nosotros estamos trabajando de manera permanente y registrable”.

De esta manera, establece que es fundamental “asumir que vamos a ser recordados por esas contribuciones que hacemos para los que están marginados de la sociedad”. Adicionalmente, comienza a explorar temas como “inmutabilidad, transparencia y, como también, la distribución. Y las cosas comienzan a tomar más forma porque la distribución, por ejemplo, de decisiones, es un aspecto que a mí me parece central dentro de una democracia, donde no haya una autoridad que sea autocrática y que lo sea todo. Y la transparencia, también, porque ¿cuántas cosas nos habríamos ahorrado si todos fuéramos transparentes? Un punto ahí, es que, tal vez, algunas cosas no deberían ser tan transparentes, pero, de todas formas, la transparencia, la distribución y la inmutabilidad de las cosas son básicas como para no hacer desaparecer los papeles”.

Y, al unir, todos estos planteamientos, ratifica que el proceso de “educar en ingeniería. De alguna forma tengo que ser, también, transparente. De alguna forma, también, tengo que asumir una posición en la cual no sea yo el autocrático, que dice que todo debe ser así. Y, al mismo tiempo, no debo tomar un sentido de que esto es borrón y cuenta nueva, sino que están ahí las cosas que se han hecho antes. Y que esto no va a mutar, es inmutable. Y por el otro lado, pues, la ingeniería para la paz postulaba, también, el hecho de que se pueda utilizar la tecnología para la paz, como dice el nombre. Pero por detrás, había un componente, también, que era la empatía”. Y finalmente, al relacionarlo con las y los estudiantes partiendo de la premisa de que “lo que quiere saber (un estudiante) es cómo me están evaluando, pues, de forma tan transparente que no diga nunca, me dijeron, es más. Esto es algo que pasa también en las evaluaciones. Pero, más allá está, también, el hecho de que asuma un protagonismo y empatice, tanto con su compañero como con el profesor, en que es parte del sistema y que el sistema está distribuido”, concluye que el profesor no es “el centro, sino que cada uno de las y los estudiantes es parte del sistema distribuido, donde el objetivo es enseñar, educar y aprender”.

Reitera que este proyecto contaba con una aplicación práctica que “asumía una posición un poco más hacia la economía de fichas, como parte de enseñanza. Dónde lo que yo decía era que podemos asumir que tuviéramos una blockchain con tokens y que los estudiantes puedan ganar los tokens por sus participaciones o por sus asignaciones. Pero aquí, lo interesante es que existe una economía por detrás y si a los estudiantes los fuéramos nosotros a evaluar, a través de lo que sería cuántos tokens tuvieran por algunas actividades, tendríamos que incentivar en ellos un momento de empatía, por el hecho de que si es que alguien gana todas las fichas, pues, todos los demás no van a tener buenas notas. Y no se trata aquí de que seamos competitivos, sino se trata, más bien, de que el que tiene todas las fichas que las ganó limpiamente, los enseñe a los demás”. De esta manera, se facilita a las y los estudiantes que “puedan crear ese conocimiento, para que puedan adquirir esas fichas. Y, pues a través de eso, crear ese vínculo de empatía a través de la infraestructura en blockchain y transparentizar que existe alguien y ese alguien, como tal, está teniendo muchos tokens, ha tenido muchas fichas y ese alguien, es el que, también, podría ayudarte”. Y así, incentivar un proceso de colaboración activa en el aprendizaje. Además, destaca que “este estudiante, el único que sabe que le ha ido bien, puede ayudar a los otros. Y los otros al encontrarse en esa situación de vulnerabilidad,

también, pueden ayudarse entre sí. El conocer que los demás están así, pues, genera esa inquietud de salir adelante entre varios. Y al mismo tiempo, había otro aspecto que podría ser interesante, que era el transferir las fichas, por el hecho de que como nadie sabe de quién es cada dirección, uno podría transferir las fichas en caso de que así lo viera conveniente”.

Expresa que al implementar el sistema, observó que “estas cosas necesitaban como una actividad de soporte. No era simplemente asumir que porque estaba uno con más y otro estaba con menos el que estaba con más iba a ayudar al que estaba con menos”. De esta misma manera, “después de realizar algunas iteraciones, llegué a una conclusión en la que los estudiantes necesitan un momento en el cual se fomente la empatía, las actividades colaborativas, la cooperación, de una manera implícita”, es decir, “se tienen que implementar didácticas”. Asimismo, se buscaba fomentar el “trabajar en grupo, no necesariamente en grupos que ellos se conozcan, sino grupos para que se conozcan más. Y, además, con un enemigo en común y el enemigo en común era un problema”. Este sistema ha sido probado en el curso “Circuitos Electrónicos 3, donde se lleva diseño electrónico analógico, con transistores y demás”.

Por otro lado, afirma que “tuvo una buena recepción el sistema, que luego para ese momento yo llamaba el sistema de créditos. Y no, solamente, por el hecho de que hubo transferencias entre sí para que se pudieran ayudar entre ellos, sino que además se organizaron y se organizaron de una manera, la cual no había visto, pues, que sucediera eso nunca antes. Eran muchas personas que se habían puesto de acuerdo en que necesitaban salir adelante y no sólo fue por el hecho de transferirse créditos, sino que, además, en cierto momento, yo les había dado como instrucción, voy a dar fichas o créditos si es que preguntan. Entonces, había personas que siempre preguntaban, pero en cierto momento, esas personas que siempre preguntaban como ya tenían tantos créditos, ya no preguntaban. Y las personas que tenían menos créditos empezaron a preguntar más. Es decir, las personas con más créditos, empatizaron con las que tenían menos créditos., para que no acaparen todos los créditos”. Adicionalmente, expresa que lo interesante es “que se ha dado una comunidad interna, aplicando todo este proceso de lo que era la transparencia, la anonimidad, como también la colaboración activa, la empatía”.

Finalmente, Guillermo atestigua que esta experiencia le ha permitido “decidir que las clases magistrales, como tales, si bien son útiles, pueden ser complementadas de una forma mucho más exitosa, tomando en cuenta un componente que puede ser altamente social, como es la empatía. Y al mismo tiempo, un componente de colaboración activa que está inspirado para después generar soluciones en torno a la Ingeniería para la Paz”, de manera que se pudieran desarrollar proyectos con comunidades. y precisa que “algunos estudiantes, para su proyecto de final de curso, se les ocurrió, por ejemplo, ir a sus familias, y como estábamos ya en plena pandemia, recuerdo en especial un trabajo que era un dispensador de alcohol, pero el dispensador de alcohol había sido desarrollado con los servomotores y con los transistores. Todo lo que habíamos visto en el curso”.

2.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, precisa que en Bolivia se reconoce como el Vivir Bien, y que “es más que todo, una concepción que viene, actualmente, desde una interpretación indígena”, y se encuentra “relacionado con asegurar que exista armonía, convivencia humano natural. Y esto, pues, implicaría, también, un cambio de paradigma, dentro de lo que es el pensamiento de consumir”, porque “tiene que abordar todas las dimensiones naturales y humanas, que existen en la actualidad”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Vivir Bien, menciona que “no hay una respuesta definitiva ni única, sino que depende enteramente de cómo es el contexto y qué se entiende por vivir bien en ese lugar”, porque “puede que existan matices muy similares, pero no creo que sean las mismas en todo sentido”. Además agrega que cuando se habla de las Ingenierías Comprometidas existen dos miradas “la primera es la de las consecuencias y la segunda es la de los insumos de desarrollo y diseño”.

Sobre el tema de cómo sería una Ingeniería Comprometida con el Vivir Bien, Guillermo precisa que “de alguna manera hay que empezar y eso creo que sería un programa de educación, tendría que considerar ¿sí? distintas perspectivas, dentro del marco de diseño, donde todas las materias al final apuntan, es a darte herramientas para diseñar algo que pueda ser útil para resolver un problema”. Además, destaca que “es necesario, transversalmente, considerar las metodologías de diseño, que se asuman y que se dirijan hacia esta sostenibilidad requerida para el vivir bien. En pocas palabras, un programa cuyo componente transversal, esté dirigido hacia el diseño, respetando los principios de la ingeniería comprometida y respetando, también, la orientación del vivir bien”, resaltando que “dentro de todos estos semestres de formación, exista, más allá de un contacto directo con la materia y con los contenidos, también exista un contacto directo con los grupos sociales que podrían verse beneficiados” al lograr resolver los problemas que se plantean, para poder desarrollar una “predisposición previa de haber participado en varios otros proyectos anteriores, aplicados al contacto social, deberían de habernos dejado una lección final. Hay muchos problemas en el contacto social”.

Específica que para lograr estas transformaciones “lo mejor que se puede hacer es incentivar programas de contacto, yo sé que hay muchos estudiantes que tienen ganas de ayudar, pero no siempre encuentran los medios para ayudar, en el sentido que ellos no tengan la capacidad, sino que no saben cómo ayudar”, y agrega que “un cambio, por ejemplo, de instrucción y decir bueno, el siguiente año, todos los programas, todas las carreras tienen que tener al menos un proyecto de esta forma”. De esta manera, en el mediano plazo la idea sería “instruir un programa o instruir a todos los programas de ingeniería en contacto social y un contacto mucho más cercano hacia la problemática que existe en cada una de las poblaciones”. Y para el largo plazo “no solamente un programa de Universidad, sino que baje aún más, que baje a hacia los colegios, donde también hay un grave problema en ese punto, más allá de la ingeniería, lo que es el hecho del bullying, lo que es el hecho de transgresiones hacia los mismos maestros y combina un ambiente,

un ecosistema tóxico, que va perpetuando las figuras negativas de lo que significa ir a la Universidad, de lo que significa ser bueno en matemáticas, de lo que significa ser bueno en tal cosa. E, incluso, estigmas que tienden más hacia el género”. A modo de resumen, Guillermo plantea que “a corto plazo pequeños proyectos; a mediano plazo ya tienes un programa y a largo plazo hasta el colegio y más”.

2.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a la manera en que se pueden potenciar las propuestas enmarcadas en Ingenierías Comprometidas para motivar a más personas a tomar este camino, Guillermo expresa que “la mayoría de las personas con las que hablo, cuando alguien dice ingeniería, es esa persona que sabe ingeniería, entonces, sabe matemáticas o sabe, también, cómo arreglar mi auto y mi computadora al mismo tiempo. Pero la realidad es otra. Y la realidad es que, a estas alturas, la ingeniería, como tal, quiere resolver cabalmente estas situaciones críticas, que están aquejando al mundo moderno”. Por eso, subraya que para salir de la marginalidad se puede comenzar por “cambiar un poco el chip de qué es lo que significa ingeniería, renovando esa imagen, renovándola hacia lo que en realidad es ahora, es decir, una ingeniería comprometida que, evidentemente, todos los programas deben tener”. Adicionalmente, recalca que el hecho de “que exista una reunión, una conferencia, una asamblea, el que existan este tipo de espacios, produce mucha apertura hacia ese mismo tema”. No obstante, recuerda la importancia de “visibilizar más lo que hay y, al mismo tiempo, crear más espacios y no hay que olvidarse que hay que masificarlo a nivel popular” para lo cual las redes sociales pueden ser un gran aliado.

Adicionalmente, destaca la importancia del trabajo en red que en permite unir esfuerzos, para lograr las transformaciones que la ingeniería requiere, para potenciar esas propuestas alternativas como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

3. Brasil

3.1 Bárbara Silva da Silveira

3.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera de Pesca, graduada de la Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, que ha tejido su historia en los procesos de transformación rural. Además, es Técnica Agropecuaria, egresada del Centro Territorial de Educação Profissional do Sertão Produtivo (CETEP), e Ingeniera de Seguridad en el Trabajo, de manera que sus conocimientos se complementan en su labor. Adicionalmente, se encuentra cursando un posgrado en Políticas Públicas, Planeación y Gestión.

Forma parte de la cooperativa Coopeser, y actualmente se encuentra trabajando en el proyecto "Bahía Produtiva", en el que brinda asistencia técnica y realiza procesos de extensión rural con agricultores y pescadores en la región, especialmente en cadenas productivas que van desde la bovino cultura hasta la piscicultura, promoviendo prácticas sostenibles y tecnologías apropiadas en la producción agrícola y pesquera, a la vez que busca mejorar el acceso al mercado y a la comercialización de productos de las comunidades con quienes trabaja.

También, ha participado en programas como el Programa Nacional de Enseñanza Técnica y Empleo (PRONATEC), donde fue educadora en acuicultura para jóvenes de la agricultura familiar, y dio asistencia técnica, por medio de clases en video durante la pandemia, de manera que ha impulsado mejoras en la producción y las condiciones de vida en las comunidades agrícolas y pesqueras en Bahía.

3.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Bárbara, la ingeniería va más allá de los cálculos técnicos. Por tal razón, la ingeniería es una poderosa herramienta para la transformación social y el mejoramiento de la vida en las comunidades. Desde su visión “si sabes trabajar en la parte social, en la parte educativa, vas mucho más allá de lo que crees que es ingeniería dentro del aula y si sabes tratar con la población, tratar con los ciudadanos y trabajar en ellos, serás un buen profesional”.

En cuanto a la educación en ingeniería, ella considera que debería ir más allá de enseñar únicamente los aspectos técnicos y científicos, que sin una educación de base sólida, dificultan la permanencia de las y los estudiantes: “Y lo que creo es que tenemos que tener una educación básica de buena calidad para que cuando llegemos a la universidad no nos golpeen y no tengamos estudiantes que abandonen”. Además, considera que las asignaturas que trabajan componentes sociales son pocas “había unas pocas clases que estaban dirigidas a la comunidad”. Sin embargo, la extensión rural, centrada en los planteamientos de Paulo Freire, es una posibilidad para “comunicar e intercambiar conocimientos entre el que aprende y el que está recibiendo la educación en el campo” y así explorar la parte educativa de la ingeniería, tanto dentro como fuera del aula de clase. Además “algunos colegas optaron por hacer sus TCC centrados en el entorno social”, lo

cual permite evidenciar que con estas metodologías se despertaba el interés por los temas sociales.

3.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

El concepto de Ingenierías Comprometidas no era muy conocido por Bárbara. No obstante resalta que el nombre “se sale de la tradicional pregunta de ingeniería” y busca “trabajar en la parte social y educativa que une la ingeniería y la humanidad, ¿verdad? trabajar con la comunidad”. Complementando esta idea, presenta el ejemplo del programa “Minha casa, minha vida” que “es un programa social, donde los ingenieros civiles se insertan dentro de la parte social ¿verdad? Hay una Ingeniería comprometida que, incluso, es educativa, también” De esta manera, las Ingenierías comprometidas, contribuyen “para el crecimiento del país y el desarrollo social del país, también”.

En cuanto a su experiencia en proyectos que pueden ser categorizados como Ingenierías Comprometidas, retoma su trabajo actual con el proyecto “Bahía Produtiva”, que es de carácter público y financiado por el Banco Mundial “en el que vamos directamente a la comunidad, hay comunidades tradicionales como los indígenas quilombolas, que abarca el estado de Bahía” y en el que la interdisciplinariedad es muy relevante, como lo sostienen sus afirmaciones “Los agentes que dan asistencia técnica en la extensión rural son multiprofesionales ¿verdad? Tenemos pedagogos, tenemos ingenieros pesqueros, tenemos agrónomos, hay técnicos agrónomos, o técnicos agrícolas, hay otros tipos de profesionales que también trabajan en este proyecto. Tenemos nutricionistas que trabajan con la seguridad alimentaria nutricional, ¿no? Para evaluar cómo están comiendo estas personas”. Adicionalmente, “cada comunidad tiene un agente comunitario rural, que es quien hace la conexión entre la comunidad y la participación de actividades, visitas técnicas, etc.”, que no solo apoyan los procesos de producción, sino también la divulgación y comercialización, con lo cual se fortalece el empoderamiento de la comunidad.

Ya que el estado de Bahía es grande, se encuentra dividido por territorios y a Bárbara le corresponde la Cuenca de Jacuípe y la Chapada Diamantina, allí trabaja en proyectos las ciudades de Rua Barbosa (en la que interactúa con tres comunidades en Empreendimentos que involucran la piscicultura, la agroindustria para la producción de derivados de la mandioca, y la producción socioambiental, principalmente de ganado lechero) y Tapiramutá (donde se encuentra una planta piloto piscícola que recircula el agua, el mejoramiento del cultivo de yuca y las operaciones de una casa de harina, promoviendo que los procesos se realicen cumpliendo unos mínimos sanitarios).

Este proyecto refleja los aprendizajes propios de la experiencia y es muy relevante por la inclusión del diálogo de saberes de Freire, evidenciado en la siguiente afirmación “cuando llegamos al campo, no tenemos que editar conocimiento, sino intercambiar conocimiento, analizar lo que ellos tienen y trabajar sobre eso”. Por otra parte, las principales dificultades son causadas por “conflictos que existen dentro de la comunidad, no conmigo, sino dentro

de la comunidad que tengo que intervenir. ¿Lo ves? Incluso para que mi trabajo funcione”. Otra dificultad es “el acceso a la comunidad, el acceso a trabajar con la gente”, ya que “la infraestructura de los caminos es de tierra y a veces, ¿no? me quedo atascado en el acceso a la propia comunidad”.

Adicionalmente, la comunicación de las actividades del proyecto se realiza con apoyo del gobierno “el gobierno del estado distribuye una revista dirigida a la Bahía productiva”, que se complementa con el trabajo en redes sociales “como institución, estamos siempre en Instagram, ¿verdad? en la red social divulgando nuestras actividades, para dar visibilidad a nuestro trabajo”.

Finalmente, aunque plantea que “la ingeniería es ingeniería, la ingeniería es muy conservadora, es muy cerrada en ese mundo”, ve que las Ingenierías Comprometidas se diferencian del paradigma hegemónico de la ingeniería “la ingeniería comprometida se convierte en algo más allá de la ingeniería, se convierte en algo social, se convierte en algo pedagógico, se convierte en algo educativo. Entonces, esta diferencia entre la ingeniería y la ingeniería comprometida es que tenemos acceso a políticas públicas, tenemos acceso a mejoras en la calidad de vida de las personas, porque la ingeniería comprometida, también, trae esto”.

3.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Al explorar el concepto de Buen Vivir, Bárbara indica que es un concepto en el que “el ingeniero que trabaja dentro de una causa social, dentro de una política pública” y lo relaciona con la Pedagogía del Oprimido de Paulo Freire cuando plantea que “los proveedores de educación rural, por ejemplo, intercambiamos conocimiento con los ejecutores, para que ellos creen conocimiento de terceros, ¿no? y entonces no sólo lo abarca, no sólo habla de eso, ¿no? También, habla de que utilicemos cosas, algo que existe dentro de la comunidad que trabaja allí, no trabajar algo fuera de la realidad”.

Adicionalmente, arguye que “todo lo que está dando este concepto (Buen Vivir) abarca, se inserta en todos los puntos que la ingeniería comprometida proporciona”, lo cual permite evidenciar el diálogo existente entre dichos conceptos. Por otra parte, en relación con las metodologías que permitan este diálogo, menciona “los diagnósticos rurales participativos, por ejemplo, donde intercambiamos conocimientos con la comunidad para poder entrar en ella sabiendo cuáles son las dificultades y las potencialidades dentro de esa comunidad. Y luego volver, ¿no? Por ejemplo, analizar la producción, analizar el entorno ecológico, analizar la gente que está ahí, cuáles son sus culturas, cuáles son sus tradiciones”, de manera que faciliten la transformación de la Ingeniería.

3.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Bárbara asegura que programas como “Minha casa, Minha vida” pueden fortalecer el compromiso de las ingenierías en la realización de proyectos con comunidades, y que es posible “comprometerse dentro de las políticas públicas que puede trabajar la ingeniería comprometida, ¿no? con medios sociales, por medio de la educación y medios ecológicos también, ¿no?”, ya que las Ingenierías Comprometidas son un proceso que trae mejoras dentro de la comunidad y de la propia población en general”.

Adicionalmente, señala que “en la universidad deberían involucrarse más asignaturas, más disciplinas que trabajen más esta parte ecológica, social, educativa” de manera que se fortalezcan los conocimientos para el trabajo con comunidades y en diferentes ámbitos de la sociedad. Asegura que la metodología de las asignaturas debería incluir herramientas como el “diagnóstico participativo, (pues) nos ayuda a analizar los ambientes sociales con la parte de gestión, la parte educativa, la parte de cuestiones de tradiciones, cultura y todo lo que podemos ver dentro de la comunidad, ¿no? Para que podamos trabajar en todos estos ítems, compartiendo con la comunidad las cosas que existen dentro de la comunidad, no huyendo de su realidad”. De esta manera, las ingenieras e ingenieros comprometidos pueden aprender a realizar trabajo con comunidades.

Estos cambios curriculares deben complementarse con otras acciones que impulsen el “trabajar fuera y dentro de las universidades en este tema de ingeniería (con enfoque) social, la ingeniería comprometida”, como lo son “crear estas políticas públicas para que haya puestos de trabajo para aquellos que se identifican con esta parte social, para crear formas para que esta ingeniería llegue a la población, ¿sabes? ... Mostrarlo, intercambiar conocimientos al respecto” para lograr motivar a más personas a trabajar en las Ingenierías Comprometidas.

Finalmente, Bárbara señala que desconocía la existencia de redes como la REPOS, pero reconoce su importancia para “mostrar a otras personas el acceso a la ingeniería, alejarse de la ingeniería tradicional y mostrar un acceso que aporta desarrollo social”.

3.2 Bruna Mendes de Vasconcellos

3.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera de Alimentos de la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP), realizó su maestría y doctorado en Política Científica y Tecnológica, en la misma universidad, con intereses en la Intersección entre Género, Economía Solidaria y Tecnología Social. Hizo una segunda maestría en Género y Política de Igualdad en España, y su tesis se relacionaba con un fondo monetario gestionado por mujeres agricultoras y catadoras.

Actualmente, es docente en la Universidad Federal del ABC, donde enseña en áreas interdisciplinarias, como ciencia, psicología y género, en un entorno académico que valora la interdisciplinariedad.

Ha participado en proyectos de extensión que incluyen experiencias con proyectos de merienda escolar, trabajo con comunidades quilombolas y pequeños productores agrícolas. Además, ha tenido experiencia con la Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP).

3.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Bruna, la ingeniería “es una carrera, es un área de formación que nace y se estructura a partir de las demandas de las élites y también a partir de un origen muy patriarcal”. Resalta que “la ingeniería tiene un origen muy ligado al universo militar”, argumentando que desde sus inicios, ha estado “centrada en un proyecto político dado tanto por las élites económicas como por la blancura y la masculinidad hegemónica”, siendo “pensada por y para estos lugares de poder”. No obstante, ella aboga por que existe “una gran posibilidad de (que sea) un área de formación que se ocupe de pensar procesos más amplios de transformación social, ¿no? o resolver problemas para pensar las relaciones sociales”.

Sin embargo, al observar los planes de estudio, se evidencia que “la ingeniería sigue reproduciendo una lógica de atender las demandas de todas las estructuras de poder”. No obstante, para “repensar la ingeniería, es muy potente (la idea de) que la formación en ingeniería esté muy vinculada con proyectos de extensión que estén enlazados ¿no? y, profundamente, comprometidos en compensar la transformación de la realidad no sólo en términos de lucha de clases, sino también cuestiones de género, cuestiones de raza, cuestiones étnicas”, de manera que la extensión universitaria se convierte en un eje primordial para esta transformación.

De esta manera, la “extensión es una forma de encontrar maneras de subvertir las lógicas que organizan la ingeniería hoy en día”, complementándose con una “ampliación del espectro, tanto de las disciplinas como de las áreas priorizadas, de los temas priorizados” en los procesos educativos de la ingeniería. Para Bruna, es necesario que “además de las asignaturas básicas, en las áreas de física y matemáticas, tienen que hacer una serie de asignaturas... como tecnología y sociedad, relaciones de estado y de poder, desarrollo económico sostenible, bases epistemológicas de la ciencia moderna, entre otras” que complementen la formación integral de las y los estudiantes. Sin embargo, considera que “es importante diversificar, pero no creo que sea suficiente”. Por eso, argumenta que desde su percepción “la extensión tiene un potencial más amplio, ¿verdad? Actuando en proyectos específicamente, conociendo, y dando y pensando en ingeniería a partir de las realidades de los grupos populares, de los movimientos sociales populares”.

Adicionalmente, plantea que para lograr un cambio en la educación en ingeniería es importante que el cuerpo docente, que ha sido tradicionalmente muy conservador, también, se transforme, logrando así “un cambio cultural en los cursos y sobre todo también un cambio en la lógica” para que las profesoras y profesores, independientemente

de su nivel de sensibilización valoren esas otras maneras de hacer ingeniería que no están “muy conectada(s) a la satisfacción de la demanda corporativa industrial”.

3.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre el concepto de Ingenierías Comprometidas, plantea que ha sido un esfuerzo por agrupar en “el mismo paraguas una serie de acciones contrahegemónicas, que suceden en el campo de la ingeniería”. En ese sentido, resalta que es un esfuerzo “políticamente importante, ¿verdad? Porque sitúa, ¿no? O le da un nombre y un lugar a un conjunto de experiencias que es importante que visibilicemos”. Sin embargo, es consciente de su amplitud y diversidad “en cuanto a lugares, perspectivas políticas o formas de acción, es muy amplio”, con lo cual destaca que se hace necesario “pensar en las articulaciones de lo que ya se hace dentro de este gran paraguas”.

Esta multiplicidad de las Ingenierías Comprometidas se evidencia en que “cada uno de estos frentes está pensando el proceso de enseñanza de la ingeniería de manera diferente... Algunos están pensando en la educación, otros más centrados en el desempeño de la ingeniería, más allá del proceso de formación”. Además, el enfoque presenta, también, variaciones “algunos están pensando más en términos de enseñanza, otros más en términos de investigación, otros más en términos de extensión”.

Con el reconocimiento de la pluralidad interna del concepto, se puede plantear que estas iniciativas realizan un “conjunto de acciones que están preocupadas por la relación entre la ingeniería y las clases sociales más vulnerables”, lo que representa “visiones mínimamente críticas de cómo se hace hoy la enseñanza de la ingeniería”, pero que pueden tener sus variaciones en la manera en que “se da esto, de qué manera se da esta relación, o qué propone cada una de ellas... lo cual es radicalmente distinto”.

En la misma línea plantea que, si bien, el concepto permite un diálogo entre varias visiones, es importante no perder de vista que “necesitamos transformaciones más radicales, porque, muchas veces, estos proyectos terminan siendo un instrumento más para mantener las estructuras, para rehacer las lógicas del poder ¿no?”, como cuando se enfoca principalmente desde la lógica del “salvador blanco” o el emprendedurismo.

Asegura que se deben realizar debates profundos, sobre iniciativas que a pesar de su posición crítica, terminan siendo una “reproducción de órdenes machistas, que conectan la ingeniería con algo que es masculino, hombres que centralizan proyectos, blancos que llevan este orgullo que, nadie más que ellos, tienen mejores soluciones, ¿no?” que lo atribuye a “la poca escucha y la poca posibilidad de transformaciones que realmente piensen en sistemas cognitivos, por ejemplo, de comunidades, pueblos indígenas, que se involucren más activamente en involucrar a la comunidad, al movimiento negro en sus acciones”

Sobre las experiencias en las que ha participado, Bruna menciona que su primer acercamiento fue en la Incubadora de Cooperativas, donde participó en la realización de una “planta agroindustrial en el asentamiento rural, pensando en economía solidaria, popular, y tecnología social desde la ingeniería”, y donde conoció a Lais Fraga, con quien estuvo en Rio de Janeiro en el primer ENEDS, y luego en el segundo encuentro que fue organizado por Sandra Rufino en el Poli, en la USP. Posteriormente, organizaron un encuentro en la UNICAMP, y desde ese momento es en el que Bruna comienza a involucrarse “con el movimiento de una manera más amplia”.

Señala que, gracias al contexto del momento “había una financiación significativa para la extensión, para las políticas de economía solidaria. Entonces, había un caldo político importante, ¿no? Para que pudiéramos movilizar las reuniones en ese momento”. Así, fue participando activamente de “los encuentros y las acciones de extensión que hacíamos localmente”. Sin embargo, “les parecía importante fundar la red de ingeniería popular, darle un nombre, ¿no? Para esta red que ya se estaba articulando, que ya se estaba movilizándolo”. Así que “en Castanhal, en 2014, fundamos esta red, junto con varios otros colegas, fundamos la Red de Ingeniería Popular y homenajeamos a Oswaldo Sevá que era profesor allí en la UNICAMP”, y cuya trayectoria “tenía una participación histórica súper importante con las causas indígenas aquí en Brasil”, dentro de la que destaca su presencia en “las disputas contra las grandes hidroeléctricas, en los años ochenta”.

Sobre su experiencia con la incubadora, manifiesta que trabajó junto con “mujeres agricultoras. Y luego estas mujeres eran de un asentamiento rural que estaba en lo que llamamos la región metropolitana de Campinas, así que estaba en Mogi Mirim”, en donde existía “una asociación de mujeres agroecológicas (principalmente negras) y (ella) trabajaba con las recicladoras del municipio de Campinas”. Allí, seguían una metodología de tres etapas, a saber “preincubación, incubación y desincubación”, la primera etapa consistió, principalmente, en la realización de diagnósticos participativos para la generación de un plan, que es desarrollado en la segunda fase. Para esta experiencia, contaban con “siete áreas en la incubadora, que era producción y tecnología, salud, economía, autogestión, género, educación popular y el área de cultura” y contaban con “un equipo de trabajo interdisciplinario, gente de distintas áreas, y hacíamos reuniones y talleres semanales en asociaciones y cooperativas”.

Todo este trabajo con la incubadora propició la escritura de “un cuaderno de metodologías, desde el trabajo empírico en el que sistematizamos parte de lo que hacíamos” y ha fortalecido los proyectos educativos de Bruna en otros aspectos como, por ejemplo, la realización de un “proyecto de núcleo de ingeniería popular para los estudiantes en los últimos dos años, que logró centrarse en la realización de un curso de ingeniería popular para las personas interesadas”.

La idea de este curso de ingeniería popular surge de la REPOS con la intención de “tener una formación nacional de ingeniería popular”. Es así como Fernanda Araújo asumió el liderazgo y lo hizo realidad. Realizó contactos con “Capina, que es una ONG de Río de Janeiro, que trabaja con educación popular... para encontrar financiación nacional o

internacional para poder llevar un grupo de personas al mismo lugar”. En ese momento llega la pandemia, y ya no era posible hacer el evento presencial. Sin embargo, con el apoyo de varias personas y un proyecto de extensión fue posible realizarlo online, y con una metodología basada en “la pedagogía de la alternancia”, que posibilitara que fuera “un curso que tuviera cierta formación teórica, pero que tuviera una actuación práctica en el campo de la ingeniería popular”. En ese sentido, “la estructura de la clase se basaba en que los grupos hacían informes, hacían evaluaciones, hacían místicas de apertura, y traíamos un núcleo de contenido, pero esta autogestión dentro de la propia clase también era algo propuesto”.

Durante el lanzamiento del curso online hubo una gran aceptación, pues “la idea inicial era que fueran cinco personas de cada región del país, pensando en una formación más enfocada a los que ya venían participando de la ENEDS, o sea, para gente que ya sabía un poco de qué se trataba, de qué se trataba, pero sucedió que tuvimos casi noventa inscritos”, a pesar de que las “inscripciones se hicieron en grupos, las personas no podían inscribirse individualmente, entonces, la idea era que los grupos ya comprometidos se inscribieran”. Esto hizo que se potenciara la Ingeniería Popular, ya que “lo que acabó ocurriendo es que en muchos lugares y regiones la gente forma grupos para inscribirse en el curso”.

El curso contaba con un “tiempo escolar, que es cuando estudias, haces las clases teóricas, y un tiempo comunitario”. Adicionalmente, se “sistematizaron experiencias, ya que era un tiempo de pandemia y no era posible ir al campo”, desde el planteamiento de Oscar Jara. Y cuando se comenzaron a levantar las restricciones de la pandemia, hubo grupos que comenzaron a movilizarse a los territorios e interactuar con las comunidades. Bajo este enfoque, han planeado y se encuentran ejecutando una nueva cohorte del curso en 2023.

Respecto de los aprendizajes de estas experiencias, en las que ha estado involucrada, Bruna señala que, una de las principales lecciones aprendidas “es la importancia y la centralidad del vínculo con los movimientos sociales populares para repensar la ingeniería”, lo cual se relaciona estrechamente con la importancia de “la extensión para reconstruir la ingeniería”.

No obstante, Bruna, desde su conocimiento, establece que hay “muchísima fragilidad política en las acciones que no se basan en un vínculo estrecho con los movimientos, sino las que están aisladas en universidades o las que se constituyen en una relación con grupos y organizaciones hacia los grupos y movimientos sociales populares”. Esta fragilidad propicia que dichas iniciativas “a menudo incurran en la reproducción de las relaciones de opresión”. Otro gran aprendizaje, radica en la experiencia de la REPOS “la autogestión, valorada como camino y como fin también” que se debe reflejar en la lucha política.

En cuanto a los desafíos, explica que la ingeniería es “un territorio de disputa política en el que todavía dominan las relaciones, los lazos estrechos y los vínculos con el soporte del sistema económico capitalista”, haciendo que una gran cantidad de “movimientos sociales o las luchas progresistas vean la ingeniería como un lugar de opresión, por lo que no ven

posibilidades de vínculos políticos con la ingeniería”, indicando que es importante “pensar en luchar por la posibilidad de construir la ingeniería como un lugar donde también deberíamos luchar políticamente”.

Exterioriza, también, su preocupación por “las relaciones de opresión que se dan dentro de los movimientos de ingeniería comprometida”, a pesar que en estos espacios hay, cada vez, más participación de mujeres, negros, personas de la comunidad LGBTIQ+, aún son espacios en los que ocurre una “reproducción de la violencia que tenemos en la sociedad en su conjunto”, señalando que estas situaciones “desaniman dentro de los movimientos, porque muchas veces estas violencias se invisibilizan, no se ven estos temas, quizás se detallan, pero las violencias siguen existiendo”.

3.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Bruna confiesa que conoce poco sobre el concepto de Buen Vivir, pero que “en Brasil, por lo menos, los lugares donde oigo hablar de eso normalmente están involucrados, involucrados con gente que está trabajando junto con movimientos indígenas”. Adicionalmente, asegura que es una “disputa política súper importante, ¿no? pensar desde una lógica... la construcción de una lógica, del mundo que queremos construir, ¿no? entiendo que es políticamente muy potente”.

En ese sentido, Bruna expresa que “que la ingeniería comprometida puede tal vez reflexionar y repensarse desde el Buen Vivir”, pues, como lo había dicho anteriormente, “repensarse, tener un espectro más amplio de experiencias, de nociones sobre el mundo, sobre la vida, sobre la tierra, sobre la naturaleza, es muy importante”. Desde esa perspectiva, considera que “hay una posibilidad de articulación, de repensar los sistemas productivos y tecnológicos, ciertamente la ingeniería comprometida es un lugar poderoso para eso”, y resalta la importancia de que la “ingeniería pueda dejarse permear, ¿no? por estas lógicas y que no reproduzcan lógicas de imponerse”.

Continúa planteando que para construir “la ingeniería en el mundo del buen vivir, es que la ingeniería necesita urgentemente bajar del pedestal donde se ha subido” donde se encuentra “completamente distante de tener perspectivas ecológicas, económicas, políticas que estén conectadas con la política del Buen Vivir”. Por tal motivo, es necesaria una “deconstrucción en vías que son cada vez más auto gestionadas, ¿verdad? horizontalizado y donde sería mucho más orgánico, estos vínculos que unen a la gente, técnicamente capacitando a la gente para articularse, políticamente construyendo territorios y el Buen Vivir”. Para ello, deberían existir “metodologías y algo mucho más orgánico en este sentido”.

Para lograr esta transformación de la ingeniería, es fundamental “estar cada vez más cerca de los movimientos sociales populares. Y cuando digo movimientos populares, estoy hablando también del movimiento feminista, del movimiento LGBTIQ, del movimiento negro, del movimiento indígena, del movimiento agroecológico”, pues considera que son

luchas que deben “articularse urgentemente” en el corto plazo y favorecer su participación en los “grandes foros, donde construimos la ingeniería popular, (que) son también un espacio de diálogo entre estos diferentes movimientos para que podamos ir a pensar políticamente juntos, ¿Cuáles son los caminos posibles a largo plazo?”.

3.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Los cambios en la ingeniería pasan por modificaciones metodológicas que puedan involucrar enfoques como los planteados por la Educación Popular y la Sistematización de Experiencias, ya que son expresiones de “la autogestión pensada no sólo en términos de proyecto político, sino también pedagógico”, que a su vez posibilitan la “construcción dialógica del conocimiento” que favorezca “pensar en construir conocimiento colectivamente”.

En ese sentido, añade que “es un largo camino político de disputar la educación” que ha sido permeada por la educación bancaria, en todas las áreas del conocimiento, criticada por Paulo Freire, y que cuenta con una “estructura universitaria (que) obstaculiza la transformación, que da lugar, que fomenta este tipo de estructura de formación”. Este hecho hace que sea “difícil romper esas barreras”.

En cuanto a la marginalidad de las iniciativas enmarcadas en las Ingenierías Comprometidas, afirma que “hemos ido tomando los caminos posibles para lograr” salir de esta situación, pues el hecho de “organizar encuentros y hacer que cada vez más personas tomen conciencia del tema, de luchar por políticas públicas” es un avance importante. No obstante, advierte que “para que esto gane fuerza tiene que tener recursos materiales”, y esto debe complementarse con acciones que busquen “transformaciones curriculares y pedagógicas”. Y agrega que “si los movimientos sociales populares, los movimientos indígenas, ecologistas, feministas, negros han entendido que hay una demanda y que hay una posibilidad de que la ingeniería se transforme a favor de una transformación social más amplia” la lucha política por la transformación de la ingeniería, puede ser viable, ya que de esta manera la ingeniería podría “estar al servicio y al lado de los que están pensando en transformar el mundo”.

En ese sentido, resalta que la existencia de redes de colaboración es esencial “porque dan materialidad y apoyo al campo, a la lucha”, pero que tiene una gran fragilidad ya que depende de motivaciones y trabajo voluntario, lo que da como resultado una “fragilidad institucional” que repercute en “las desigualdades regionales”. Adicionalmente, reitera la necesidad de evitar las “reproducciones de la violencia” dentro de los espacios de las redes.

3.3 Celso Alexandre Souza de Alvear

3.3.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Electrónico y de Computación de la Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Durante su pregrado, creó un grupo estudiantil que se comportaba como una empresa júnior de proyectos de ingeniería y electrónica que involucraba, tanto el mercado como algunos enfoques de extensión. Luego, hizo prácticas en una empresa de Ingeniería de Producción, principalmente, en el área de responsabilidad social de las empresas. Posteriormente, hizo su maestría y su doctorado en Ingeniería de Producción, en la misma universidad.

Durante sus estudios de posgrado trabajó metodologías participativas, como la investigación-acción y temas como Tecnología Social y la Economía Solidaria en Soltec, donde trabaja en la actualidad.

Ha participado activamente del Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS), fortaleciendo una comunidad de estudiantes y profesionales comprometidos con una perspectiva más humana y participativa en la ingeniería. Posteriormente, formó parte del equipo que impulsó la Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS).

3.3.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Celso, la ingeniería es un área del conocimiento que tiene algunas cosas en común, pero a la vez una gran diversidad dentro de ella, en cuya estructura “tiene una formación básica en matemáticas y física que creo que da una forma de pensar, y esta forma de pensar se complementa con asignaturas optativas más profesionales, ¿no? que llamamos optativas, que son esas asignaturas más específicas de cada curso”. De esta manera, las ingenierías “tienen algo de aplicación de las matemáticas y la física a problemas concretos”, lo cual hace que las ingenieras e ingenieros desarrollen una “forma pragmática de pensar el mundo”, en la que utilizan “herramientas matemáticas y físicas, pero adaptándolas y simplificándolas para problemas reales”.

Sin embargo, considera que los “problemas reales instrumentalizados y simplificados para poder aplicar las matemáticas y la física”, que impulsa a las ingenieras e ingenieros, desde esa “forma de ver el mundo” a “querer resolver el problema” llegando a situaciones en las que “ni siquiera saben si hay un problema allí y ni siquiera saben cuál es el problema, ¿verdad? pero ya quieren crear una solución”, y esto se refleja en la manera en que se educa en ingeniería.

En cuanto a las clases en ingeniería, Celso considera que son “muy expositivas” en las que “los profesores tienen el deseo, entre comillas, de transmitir mucho y, entre comillas, poco tiempo, ¿no? que son cinco años, ¿no? entonces piensan que tienen que transmitir y enseñar mucho, ¿no? porque hay que enseñar las bases, hay que enseñar conocimientos actuales”. Esta situación lleva a una “sobrecarga de información” que reduce, drásticamente, el tiempo, a la o el estudiante, para hacer cosas fuera de su carrera.

Adicionalmente, se observa que existe “muchísima teoría sobre la práctica, pero poca práctica real”, y que la teoría “es muy opresiva en el sentido de que es muy intensa, muy sobrecargada, muy basada en esta cosa que el estudiante tiene que manejar, como si se tratara de una máquina”. Además, las clases, generalmente siguen un “guion”, lo cual refleja un modelo de enseñanza “muy débil, ¿no? una enseñanza que es muy poco y que no sale de la metodología centrada en el profesor, ¿verdad? quedándose ahí en la pizarra, escribiendo con tiza o con un programa, ¿no? pero con poco espacio para que los alumnos pregunten, hagan preguntas”. Por esta razón, argumenta que la pandemia permitió reflexionar y plantear que “la enseñanza es tan mala, que es mejor una clase grabada que una clase presencial porque la clase no tiene interacción”. Celso considera que “el eje central es el debate en clase” y que debería construirse otro “modelo de (educación en) ingeniería, (en el que) como mínimo, tendría que haber más apoyo de salud mental”, porque el modelo actual es “algo que genera mucha ansiedad, ¿no? en los estudiantes, genera muchos pensamientos obsesivos”. Resalta que “una cosa que ha mejorado mucho en la ingeniería recientemente es la diversidad que está mejorando debido a las cuotas”. Sin embargo, “la falta de diversidad en la ingeniería sigue siendo un problema, pero creo que al menos aquí está empezando a mejorar, ¿verdad?”, y menciona que “este proceso toma tiempo para cambiar”.

Sobre la relación entre ingeniería y política, menciona que “las dos cosas están muy relacionadas, ¿no? Y más cuando estás pensando en otro proyecto para la sociedad”, por lo tanto “no se puede pensar en otra ingeniería sin pensar también en política, entendida como disputa de poder” porque cuando hacemos trabajo con “grupos comunitarios, poblaciones de favelas, no podemos hacer un proceso de ingeniería que no esté también ligado a la formación política”. Advierte que las acciones no deberían ser “impulsada(s) por cuestiones políticas de partido” porque “la cuestión central para nosotros es la lucha popular, son los movimientos sociales, es la lucha de base, todo el año, todos los días, todos los meses”.

3.3.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las Ingenierías Comprometidas, revela que es un concepto que surge de la investigación de John Kleba, sobre estas otras prácticas de las ingenierías y basado en los planteamientos de Sismondo, que tanto él como Cristiano empezaron a investigar y mapear, iniciando con la Ingeniería Popular, con la cual se identifican, llegando a plantear que esta ingeniería “se encuentra más en el campo de la izquierda, ¿verdad? más a la

izquierda radical, ¿no? entonces en el sentido de pensar en un proyecto anticapitalista, sobre todo asociado al socialismo autogestionario, a la economía solidaria y entonces sería este proyecto de ingeniería para construir una sociedad anticapitalista”.

Continuaron con la Ingeniería para la Justicia Social y la Paz, mediante diálogos con profesores de la red ESJP, cuyo planteamiento “parte de una perspectiva un poco marxista, como la ingeniería popular, ¿no? pero trae otros elementos de género, raza, colonialidad”, pero que al venir influenciada principalmente por países del Norte Global, presenta una perspectiva “mucho más teórica que práctica”, en la que por lo general “hay muy poca acción en el terreno concreto”. Otro concepto que exploraron fue el de la Ingeniería Humanitaria, centrada en redes de Ingeniería sin Fronteras, y cuyo enfoque se encuentra basado en “una perspectiva de una ingeniería más enfocada a resolver desastres, a resolver emergencias, ¿no? resolver problemas inmediatos ¿no? entonces tiene un poco de reflexión crítica, ¿no? sobre las estructuras que llevan a la generación de esos problemas, ¿no? inmediato y tiene menos formación política, ¿no? Está más enfocado a resolver un problema técnico de una catástrofe, de una emergencia”.

En cuanto a la perspectiva de Engineers for Change, plantea que conoce su enfoque pero “no me pareció tan orgánico, me pareció más un proceso de una ONG, que no tiene una propuesta metodológica muy específica”. Por otro lado, analizaron la red llamada ENACTUS, que está “muy vinculada al emprendimiento ¿no? en la cual más de la mitad de los estudiantes son de ingeniería, entonces consideramos que es una experiencia de ingenieros comprometidos y llamamos su perspectiva de ingeniería para el emprendimiento social”, que de acuerdo a los planteamiento de Celso, sería una “ingeniería comprometida más a la derecha, más liberal”, en la que sus acciones se centran en “aceptar el sistema como es y los problemas que genera y pensar en una ingeniería que reduzca los problemas sociales”, pero “en ningún momento aborda problemas más estructurales”.

Por esta razón, Celso afirma que las Ingenierías Comprometidas son un concepto que agrupa una diversidad de propuestas en las que “de alguna manera la ingeniería tiene una acción directa con los grupos vulnerables”. Sin embargo, enfatiza que “algunos con una perspectiva más radical, también la formación política y el cuestionamiento y tratar de organizarlos para otra forma de organización”, mientras que otros “sólo trata(n) de aliviar el problema de estos grupos, ¿no? como emprender dentro del sistema”.

En esa misma línea, Celso destaca que “mientras más crítica es la perspectiva, más tiene que ser diferente de la perspectiva hegemónica”. Según su experiencia, ENACTUS e Ingeniería Sin fronteras, tienen un planteamiento de buscar “bajo coste para reducir y resolver problemas”. No obstante, Ingeniería Sin Fronteras presenta sus diferencias de acuerdo al país, ya que en ciertos territorios “tuvieron que replantearse una actuación más social, una construcción un poco más participativa, por lo que necesitaban tener métodos más participativos”, siendo Argentina en donde presentan una postura más radical.

Otra perspectiva, la tiene la organización Techo, en donde “tienen esa metodología de mesa de diálogo con los vecinos, para crear un comité y nuevas metodologías para pensar el proyecto más participativo”. Finalmente, en el caso de la Ingeniería Popular, tienen claro que “para construir una ingeniería centrada en emprendimientos auto gestionados, tenemos que pensar a veces en otras tecnologías, ¿no? tenemos que desarrollar nuevas áreas de conocimiento”, y para lograrlo es necesario “hacer nuevas investigaciones, ¿no? pensar en nuevas metodologías, nuevas tecnologías porque consideramos que las tecnologías que existen, muchas veces, no son adecuadas, se ajustan a una forma de ser capitalista y queremos crear empresas más colectivas y horizontales”.

De las experiencias en que ha participado, Celso menciona que ha estado trabajando con el “área de informática volcada a los movimientos sociales”. Su primera experiencia fue cuando estaba haciendo la maestría con la comunidad en Cidade de Deus, una favela de Río de Janeiro. Allí, estudió las organizaciones comunitarias del territorio y, posteriormente, hizo “un proyecto de extensión universitaria para crear un portal web comunitario, colectivo, que tenga información de cada organización...con temas, para discutir los problemas de la comunidad, ¿no? y para que pudieran construir juntos esta herramienta”. Así “el sitio sería una forma de que ellos se juntaran y se reunieran semanalmente para discutir sobre el portal y crear una relación de confianza entre las organizaciones comunitarias y discutir temas del territorio”.

Al comenzar a desarrollar el portal, surgió una discusión con las principales herramientas que existen, para gestionar contenido web, inclusive, la perspectiva del Software Libre, pues “hacer autogestión no es lo mismo que una perspectiva liberal en la que cada uno se las arregle como pueda”, eso generó reflexiones muy claras “sobre los límites de las tecnologías actuales que utilizamos cuando vamos a implementar un proceso que es diferente, que es horizontal”, y terminaron creando su propio sistema. Además, existe la limitación de que muchos términos de los sistemas se encuentran en inglés, lo cual genera cuestionamientos sobre “cómo pensar los sistemas de información orientados a procesos colectivos, movimientos sociales”.

Con esta línea de trabajo, Soltec fue “convocado por el MST, el Movimiento Sin Tierra” para apoyar el proceso de “una feria de productos agroecológicos y ellos que vendían canastas agroecológicas querían hacer esta canasta y venderla por internet”. Desde allí, han venido realizando “sistemas de comercialización electrónica de cestas agroecológicas”. No obstante, esto conlleva nuevas adaptaciones, ya que muchos productos “normalmente se cosechan el mismo día que los entregas, ¿no? y no tienes un buen stock ¿no? tienes un stock limitado” y los productos son vendidos directamente por los productores. Por esta razón el modelo necesitaba estar únicamente disponible por tiempo limitado, cuando había cosecha. Adicionalmente, este proyecto “impulsó que las personas de Soltec se unieran a la cooperativa de software libre, que es una cooperativa que fue creada por antiguos miembros de Soltec y otras personas del movimiento de economía solidaria.”. Adicionalmente, la propuesta busca “dar más centralidad al campo y no a la ciudad ” y así dialoga con la decolonialidad.

En estas experiencias se centralizan “las cuestiones de raza, género, colonialidad, autogestión y cuidados, ¿no? que están en nuestros principios de economía solidaria. Así que se trata de cómo insertar estos valores en las tecnologías, en los códigos técnicos”. De esta forma, ha sido posible “que a partir de la acción empezaron a surgir cuestiones de reflexión. A partir de los límites del trabajo y de las tecnologías existentes, y cada vez más. Hoy, esta relación entre investigación y extensión está madurando”, lo cual permite evidenciar que en la generación de conocimiento hay un “movimiento en espiral ¿verdad? de la investigación-acción... en la que la investigación desencadena la espiral del conocimiento y la acción retroalimenta a la otra”.

En cuanto al apoyo de la universidad, Celso destaca que “siempre tuvimos algún apoyo para becas de extensión, para estudiantes de pregrado, recibiendo una beca, que está congelada desde hace ocho, diez años...también conseguíamos algunos recursos para ayudar con el transporte”, lo cual permite ver que aunque existe un apoyo institucional, este se ha visto reducido por políticas institucionales o de estado. Es relevante mencionar que la existencia de NIDES como núcleo interdisciplinar con un cuerpo profesoral, le da un reconocimiento institucional, que permite contar con un presupuesto, así como ganar ciertas convocatorias y otras formas de financiación.

Sobre la comunicación, Celso enseña que “acabamos centrándonos mucho en nuestros recursos y en resolver los problemas de los movimientos sociales, ¿no? y actuar directamente y no mucho en comunicar”. Sin embargo, destaca los esfuerzos realizados por redes sociales y páginas web, así como el apoyo de una persona destinada para los procesos comunicativos.

3.3.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Celso el Buen Vivir es “una inspiración de los pueblos indígenas, de los pueblos tradicionales para pensar en otra forma de vida con otro tiempo, con otra relación con la naturaleza”. Desde su perspectiva “La economía solidaria, de alguna manera ¿no? cuando se ve como una forma de vida, dialoga mucho con el Buen Vivir”. Así mismo, los estudios panafricanos, también, dialogan con el Buen Vivir, desde el concepto de Ubuntu y los estudios decoloniales.

Adicionalmente, señala que el Buen Vivir puede tener muchos significados, muchas maneras de expresarse, ya que “no hay una única forma, no hay, solamente, una instrumentalización de esto, cómo hacerlo. Es muy difícil porque va a depender de qué forma de Buen Vivir se va a construir”. Además, el BV “es una crítica a la modernidad ¿no? a la razón instrumental, esta lógica de separación de la vida, vida y trabajo, producción o reproducción ¿no? que tiene que ver con cuestiones de género ¿no? Entonces, cómo rompemos esta modernidad, esta relación ciudad-campo ¿no? y cómo pensamos en otra forma de vida”, lo cual es algo que “también es inspirador para un futuro lejano en un principio, dada la realidad en la que vivimos”. Para ello es importante reflexionar sobre “¿cuáles son las acciones concretas ahora para empezar a cambiar esta realidad hoy?”

En este sentido, las Ingenierías Comprometidas pueden dialogar, constantemente, con el Buen Vivir, ya que al están “muy asociadas a pensar otra forma de vida ¿no? otra sociedad y lleva a pensar en otros elementos técnicos ¿no? elementos técnicos o tecnologías (tecnodiversidad) que soportan ese otro modo de vida ¿no? o esos otros modos de vida”, Adicionalmente, expresa que este diálogo se hará de diferente manera, de acuerdo a la perspectiva de la Ingeniería Comprometida de la que se hable, pero las más transformadoras reflexionarán y actuarán en búsqueda “de otra forma de vida ¿verdad? que no sería capitalista, otro modelo de vida ¿no? Eh, pero tendrá que cambiar su forma de actuar, crear otra ingeniería, otras técnicas, otras metodologías para ser compatible con estas otras formas de vida”.

3.3.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a la educación para las y los Ingenieros Comprometidos con el Buen Vivir, Celso asegura que “tenemos que formar a otro ingeniero, ¿verdad? otro ingeniero también, ¿no? Hay que crear un trípode, ¿no? Enseñanza, investigación, extensión, ¿no? Quiero decir, para hacer una extensión actual, un rendimiento diferente, siempre se construye una nueva área de conocimiento y hay que enseñar este nuevo conocimiento, tiene que ser transmitido a los nuevos estudiantes de ingeniería”. Registra que existen algunas experiencia incipientes y pequeñas, porque “las ingenierías todavía son muy hegemónicas y todavía están muy reguladas”, y existen entes que proponen y regulan “cómo tiene que ser un curso de ingeniería, todavía están muy atados, y los cursos se tienen que conformar de una manera dominante. También, hay gente de ingeniería que es muy conservadora y muy estrecha de mirada”.

Sin embargo, las propuestas pedagógicas existentes “intentan romper esa separación entre lo técnico y lo social, buscar una educación sociotécnica”, de manera que en las y los estudiante se genere “una reflexión un poco más amplia, pero es siempre tratando de asociar, generalmente, esto con cuestiones técnicas”, pero también es necesario que haya un cambio en las “asignaturas que son más técnicas, aportando elementos sociales, politizando en cierto modo”.

Otra propuesta que plantea Celso es tener “dos profesores en el aula, porque rompe esa visión de neutralidad del conocimiento, de lo correcto y lo incorrecto, ¿no? los profesores tienen puntos de vista divergentes, discuten en el aula”, lo cual enriquece el aprendizaje de las y los estudiantes. Además, hablar de los contextos y los personajes que han aportado al conocimiento “humaniza y muestra que (la ingeniería) tiene un cierto contexto histórico cultural”. Para ello los planteamientos de la Educación Popular de Paulo Freire son válidos y relevantes.

También menciona que con el trabajo en equipo en las clases y el desarrollo de proyectos concretos, contextualizados y con comunidades, dando centralidad a la extensión universitaria, se puede comenzar a transformar la enseñanza de la ingeniería. Menciona

que, actualmente, hay un proyecto en el que cada estudiante de ingeniería debería cumplir un diez por ciento (10%) de horas obligatorio, en proyectos de extensión, lo cual da mucha potencia a la transformación de la ingeniería. En ese sentido, destaca que “va a aportar alguna mejora pero podría ser mucho mejor si esto fuera de hecho un elemento vertebrador del curso, verdad, la extensión, verdad, es decir, que el alumno aprendiera conocimientos de ingeniería a partir de la práctica”.

Sobre las redes, menciona que en Engenheiros Sem Fronteiras no son uniformes, ya que “algunos núcleos tienen una perspectiva, aún más, en la ingeniería popular, otros tienen una perspectiva de la ingeniería más humanitaria, otros tienen un enfoque para el emprendimiento social” y usa este ejemplo para mencionar que “las redes varían mucho en tamaño, ¿verdad? y en términos de organización”.

En cuanto a la REPOS, argumenta que es “la red más pequeña en algunos aspectos, ¿no? estaría más dentro de un centralismo democrático, ¿no? en el sentido de que hay una mayor unificación ideológica dentro de ella, ¿no? entonces para formar parte de la REPOS, de alguna manera tienes que adherirte a esos principios de la ingeniería popular que son claramente anticapitalistas”. Sin embargo, los ENEDS son eventos más amplios, ya que los artículos presentados allí “tienen perspectivas que van desde el emprendimiento social, la ingeniería humanitaria, la ingeniería popular”

Al respecto de Engenheiros Sem Fronteiras, menciona que es la red más grande y presenta una variación de perspectivas ideológicas, que se deben a que existen unos mínimos para formar parte de esta red, pero que, en general, tiene una perspectiva más transformadora que ENACTUS, cuyos planteamientos están más cerca del capitalismo.

En el caso de RECIDS, plantea que si bien tiene una perspectiva más amplia que REPOS, lo cual la hace más flexible, su espectro ideológico tiende más hacia la izquierda. Lo contrario sucede con ESJP, que va un poco más hacia la derecha, en general. Adicionalmente, menciona que “cada red tiene que encontrar su punto, digamos, en función de lo que quiere ser: más grande, más pequeño o lo que quiere disputar”.

En cuanto a la manera en que las experiencias pueden ser más conocidas, plantea que depende del nivel de transformación de cada una, de manera que las “perspectivas más radicales siempre van a tener más dificultades, porque están nadando contra la corriente”. Sin embargo, considera que ha habido un crecimiento, lento, poco a poco, pero que ha sido sostenido, y argumenta que “lo más importante es este crecimiento continuo y sostenido”, y advierte que “crecer demasiado rápido, a menudo, significaría perder nuestros valores, nuestras identidades, nuestro radicalismo”. Por otro lado, considera que es importante continuar trabajando “un poco más en la cuestión de difundir mejor las prácticas, las teorías.

Finalmente, al respecto expresa que es necesario interiorizar y comprender “que estas cosas, también, llevan tiempo para mostrar resultados, ¿no? Lleva tiempo, lleva esfuerzo, lleva recursos, ¿no? Así que creo que estamos en este proceso. Por lo tanto, es un camino lento, pero es un camino de crecimiento continuo”.

3.4 Cristiano Cordeiro Cruz

3.4.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Electricista, con maestría en la misma área de la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). También, es Filósofo de la Faculdade Jesuíta de Filosofia e Teologia, e hizo su doctorado en Filosofía en la Universidade de São Paulo (USP). Además, hizo un posdoctorado también en la USP, y otro en el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), en donde trabajó junto al profesor John Kleba, quien acuñó el término “Engenharia Engajada”, centrándose, particularmente, en la educación en ingeniería, con un enfoque comprometido.

Es integrante de la REPOS, y se ha dedicado a empoderar a los estudiantes de ingeniería, desarrollando cursos que promueven la empatía, el diálogo intercultural y la co-creación de soluciones tecnológicas, desde una perspectiva crítica. Adicionalmente, destaca la importancia de considerar las necesidades y cosmovisiones del sur global, en la búsqueda de soluciones más equitativas y conscientes para las comunidades.

3.4.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la ingeniería, Cristiano menciona que es una disciplina que tiene el “sentido de producir soluciones que optimicen procesos o que satisfagan ciertas necesidades o deseos que podemos crear o que son eficaces ahí autónomamente, ¿no? de los grupos, pero siempre desde una perspectiva... una perspectiva tecnocrática”. Esta aproximación, considera Cristiano que es “una comprensión muy limitada de la ingeniería en general, creo, que asume que la ingeniería es sólo una solución a problemas que otras personas traen al ingeniero”. Señala que, desde su experiencia, generalmente, las y los estudiantes “tienen la pretensión de que alguien les diga cuál es el problema y ellos les den la solución, ¿sabes? creen que estamos formados para eso”.

Añade, como reflexión, que “cuanto más se limitan los ingenieros a ser solucionadores de problemas para los empleadores, cuanto más ocurre esto, más permanece la ingeniería en la posición clásica de ser una herramienta para los poderosos”, agregando que, para él la “ingeniería puede ser... es un campo de disputa, ¿no? Y la ingeniería popular en Brasil ha buscado muy claramente estar en este campo”, ya que “además de ser esta práctica de ingeniería posible, que es diferente de la práctica hegemónica, es también una disputa por la formación de ingenieros”. En ese mismo sentido, argumenta que “hay preguntas, demandas que vienen del territorio, que la ingeniería convencional no es capaz de resolver satisfactoriamente, de acuerdo con la cosmovisión y los valores del grupo, entonces

tenemos que ser capaces de traer demandas a la universidad para que podamos producir conocimiento que también nos ayude en el campo”.

Es así, que continúa diciendo que la ingeniería “también, puede ser un espacio para trabajar con grupos marginados o vulnerables. Es un espacio para que la propia ingeniería sea contestada”, porque la ingeniería no es neutra, y por eso, “hay que desarrollar diferentes enfoques, diferentes conocimientos que complementen a los hegemónicos y que hagan que esta práctica de la ingeniería pueda trabajar mejor con otros grupos sociales de otras escuelas y cosmovisiones”.

Sobre la educación en ingeniería, menciona que, desde su punto de vista “es una práctica de enseñanza-aprendizaje excesivamente basada en el contenido”, y resalta que debido a esta situación se da “una enseñanza muy teórica, y para la práctica allí, de lo que la industria espera a menudo no es suficiente”, adicionando que la “relación profesor-alumno es bastante jerárquica”, y que además hay “clases mínimamente críticas”. Sin embargo, estas falencias “son cosas fundamentales para esa práctica comprometida de la ingeniería, ¿no? Darse cuenta de que ese es el conocimiento establecido, ese es el mundo dominante y demás, pero que todas esas cosas se pueden transformar, ¿no? se pueden criticar, pero nada de esto se trabaja”.

Menciona, además, que ha estado apoyando un curso de humanidades en la ingeniería, y que, en una evaluación con sus estudiantes, ellos planteaban “que deberíamos hacer algo parecido a lo que hemos hecho en este curso, y que debería ocurrir otras veces a lo largo del curso, preferiblemente no en las asignaturas de humanidades, como era el caso, sino en las asignaturas técnicas”, y que debe ser allí, donde se viva “la experiencia del trabajo con las comunidades, ese cuestionamiento, el sentido crítico, el desarrollo del sentido crítico.”

Agrega que, desde los entes gubernamentales, salen “directrices curriculares nacionales y que la última edición de estas normas, ahora en 2019 en Brasil, donde modificaron una asignatura de humanidades que fuera CTS, ¿verdad? Ciencia, tecnología y sociedad, que hasta entonces era obligatoria y ahora ya no lo es”, así como una nueva normativa que plantea que “en todos los cursos de pregrado, al menos el diez por ciento de toda la carga lectiva tiene que dedicarse a actividades de extensión”. Ante estas nuevas reglas, plantea que “la práctica docente dominante en los cursos de ingeniería sigue siendo la transmisión de conocimientos, algo desconectado del mundo”.

Complementa, con respecto a la deserción en Ingeniería, que es “un curso que es experimentado por muchos estudiantes como un curso excesivamente duro y difícil y que no tiene sentido, ya sabes, para lo que es el proyecto de vida deseado por muchos estudiantes, ¿sabes? Así que eso es un hecho. El sistema no funciona, ¿no? Este sistema educativo, tal y como es hoy, no funciona. En la mayoría de los cursos tienes esta gigantesca tasa de abandono”. Y plantea que esta tasa de deserción se relaciona con la “actuación de los profesores, que muchos no saben hacerlo de otra manera y que si quieren hacerlo de otra manera, ¿sabes? Es más fácil para ellos, porque al menos en

Brasil, la evaluación para la progresión profesional de los profesores en las universidades públicas es, básicamente, la publicación académica”

Bajo esta misma mirada, explica, en cuanto a la educación en ingeniería, “que hay una dificultad por un lado para los profesores. De ser capaces de pensar, de concebir otra forma de enseñar ingeniería y de ponerla en práctica”, agregando que “hay todo un marco institucional que exige demasiado de la investigación y no valora la enseñanza, lo que refuerza esto”, entonces es un círculo vicioso que dificulta la transformación de la educación en ingeniería.

Sobre la relación entre ingeniería y política, menciona que este vínculo ha sido una práctica que “REPOS ha consolidado en los últimos años, de trabajar con los movimientos sociales. Creo que es importante trabajar con la política, ¿no? que es fundamental, obviamente, ¿no? El cambio que buscamos no es esa cosa ingenua, que cuando cambiemos la tecnología, todo se solucionará”, sino que por el contrario es “también una disputa política, ¿no? Entre otras cosas porque las soluciones sociotécnicas que vamos a construir o responden a las necesidades e intenciones de la gente o no funcionan”.

No obstante, destaca que, a veces, la presencia de “visiones ideológicas diferentes y empiezan y a veces en vez de unir fuerzas, ¿no? acaban gastando parte de su energía luchando por la hegemonía dentro del movimiento”. Señala que “un asociación interesante e inteligente es con movimientos sociales más estructurados como el movimiento de los trabajadores sin tierra (MST), los movimientos afectados por las represas, los movimientos de los sin techo, porque son movimientos que tienen un alcance más amplio aquí”. Sin embargo, reconoce que “nuestras luchas políticas están en las reivindicaciones que vienen de las bases, y no creo que queramos entrar en ese delirio de ser líderes”, y resalta que con esta articulación se generan más posibilidades de “lograr políticas públicas y, eventualmente. cambiar la dirección en que actúan los gobiernos”.

3.4.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las Ingeniería Comprometidas, reconstruye que, junto con John Kleba, hicieron “un esquema de análisis de las intervenciones comprometidas, entendimos que en todas, ¿no? Incluso la más cercana al sistema dominante, que sería la práctica del emprendimiento social del tipo que hace ENACTUS, ¿no? Incluso si es sólo tratar de reformar el sistema, ¿verdad? El capitalismo y así sucesivamente, para tratar de trabajar con algunas de las consecuencias negativas del sistema, incluso allí... eh... tiene... eh... se ve como empoderamiento”. Refiere que identificaron “ocho dimensiones de empoderamiento”, y agrega que es diferente de la emancipación, que “es la capacidad de un grupo o de un individuo de desvincularse del statu quo, ¿no? Del orden dominante o incluso del pensamiento, ¿no? De la cosmovisión en la que esa persona o grupo fue educado y fue capaz de mirarla críticamente y a partir de eso pensar en otros mundos

posibles y ser capaz de articularse para producir para que esos otros mundos posibles se construyan en la práctica”. Así que, la diferencia entre las Ingenierías Comprometidas, se sintetiza en la idea de “lo que varía en estas prácticas es el tipo de empoderamiento que se quiere producir”. Desde esta perspectiva, las Ingenierías Comprometidas son “aquellas prácticas que son prácticas de ingeniería no convencionales y que pretenden algún tipo de empoderamiento”, y que a pesar de la amplitud del concepto, con el empoderamiento visto desde esas “ocho dimensiones diferentes, también tenemos las herramientas para poder no meter todo en el mismo saco”.

Recuerda que, partiendo de la práctica menos contrahegemónica de las Ingenierías Comprometidas (el emprendedurismo) “ENACTUS critica fuertemente la enseñanza de la ingeniería, que sigue siendo muy teórica y no tiene elementos que ayuden a los estudiantes a salir al campo e involucrar a las comunidades”, no, necesariamente, en un sentido emancipatorio, porque “se dan cuenta de que hay una necesidad de que la comunidad se involucre, por eso han estado luchando para que se enseñe eso, ¿no? enseñanza que consiga combinar teoría y práctica”, y así “cuanto más a la izquierda del espectro ideológico vamos, más revolucionarias son las reivindicaciones”. Así, menciona a grupos como la REPOS y GITIDC, que de acuerdo a su experiencia “no sólo están cambiando la relación entre teoría y práctica, sino que están llevando la práctica al centro del proceso pedagógico, ¿no? En el sentido de que vas al terreno y aprendes a hacerlo con otros. Pero también para repensar, ¿no? En términos teóricos en la universidad, la formación que se ofrece, el contenido que se da”. También, menciona la experiencia de la “Rede Retep - Red de Ingeniería y Tecnología Popular “que lo que estaban haciendo era realmente una reflexión teórica sobre su práctica”.

Adiciona que, desde su punto de vista, en las Ingenierías Comprometidas, lo “que se busca, es no solamente articular teoría y práctica, sino que logre articular esto con la crítica, con la capacidad de criticar nuestro modo de vida, nuestra cosmovisión, para aprender de otros modos de vida, de otras cosmovisiones y construir, ¿no? Un sistema de ingeniería capaz de ayudar a esas otras formas de vida y cosmovisiones a estructurarse técnicamente”.

En cuanto a experiencias concretas, menciona que en el ITA hay “un grupo de tres o cuatro profesores que son responsables de una asignatura obligatoria y dos asignaturas optativas allí”. También, resalta que hay “una asociación durante al menos un año con alguna comunidad o alguna institución”, y que durante los cursos “los estudiantes van al campo en estos dos territorios como parte de su trabajo de curso para tratar de construir y entender, ¿verdad? Conocer a los actores de la zona, las demandas que tienen estos actores y las posibles soluciones técnicas a estas demandas”.

Así, destaca un proyecto con una cooperativa de electrónica que “recibía mucho material de aluminio...Y luego vendían solo el aluminio y ganaban muy poco dinero. Así que buscaban algo que les ayudara a añadir valor al aluminio que iban a vender”. De esta manera, y estableciendo en diálogo con otra cooperativa, un grupo de la asignatura comenzó a pensar en “un producto de aluminio que agregara valor, así que pudieron

desarrollar, ¿no? un proceso para fundir este aluminio y estudiar cómo transformar este aluminio, simplemente fundieron el aluminio, ¿no? Así que produjeron pequeños...lingotes”, y que luego, con otra “cooperativa en el sur de Brasil que produce utensilios de cocina de aluminio. Así que recibe el aluminio y luego lo funde y produce ollas y sartenes y luego lo que gana de las ollas y sartenes es más de lo que ganaría de la venta de aluminio en bruto, ¿verdad?”. Sin embargo, refiere dificultades en cuanto a la continuidad de los procesos, ya que los estudiantes podrían inscribirse “en los dos cursos electivos, entonces participas en los otros dos cursos electivos, los tenemos por año y medio, pero por poco tiempo, que es el tiempo del curso”.

Agrega que el impacto en las comunidades es limitado, “debido a la alta rotación de los estudiantes, pero incluso en términos de formación de los estudiantes, también tenemos un impacto limitado. Porque se quedan con nosotros un semestre”, a lo sumo tres. Y menciona que si hubiera una articulación con proyectos de extensión, sería posible realizar “proyectos a largo plazo y a veces los estudiantes participan en este proyecto durante más de un año y se dedican al proyecto, no sé, cinco, diez, quince horas a la semana. Así que el impacto en la educación de este estudiante también es mayor”.

Con respecto al apoyo de la universidad, señala que el año pasado lograron financiamiento, “tenemos un recurso para esto y ha sido suficiente para los proyectos que al menos en el primer semestre los proyectos fueron pensados y construidos, así que con esto y esta financiación hemos gestionado este proyecto durante dos años”. Sobre la comunicación expresa que han logrado “analizar la experiencia, presentar la experiencia de ITA, hemos tenido algunos artículos presentados a lo largo de los años pero no lo analizaban”, y continúa recordando que inicialmente hubo “cierta resistencia a la cuestión de producir indicadores -es un poco neoliberal, etcétera-, pero por otro lado creo que desarrollamos instrumentos que realmente nos ayudarían a poder mejorar nuestro trabajo”.

Añade que en las asignaturas “los grupos, se dividen en grupos de trabajo a lo largo del curso para desarrollar la parte práctica del curso y nosotros, los profesores, nos dividimos y supervisamos, cada uno de nosotros supervisa algunos grupos individualmente”, indicando que, una de las lecciones aprendidas por las y los estudiantes, es que “se dan cuenta claramente de que la tecnología no es neutral. Así que, dependiendo de las soluciones técnicas que produzcas, favoreces a algunos grupos, puedes favorecer a algunos grupos en detrimento de otros”. Además, muchos estudiantes “descubrieron que la ingeniería también puede estar relacionada con la resolución de problemas sociales”, y que hay otras maneras de hacer ingeniería que no están en los bancos o las grandes empresas. De esta manera, reflexionan planteando que “puedo usar la ingeniería no sólo para hacerme rico, sino que puedo usar la ingeniería para ayudar a construir el mundo en el que creo”, y que también este tipo de cursos les ayudan a desarrollar la “capacidad de dialogar con la gente, de explicar las cosas, que son habilidades que generalmente no se enseñan en los cursos tradicionales de ingeniería”.

Expresa, además, que en los análisis preliminares hay “un grupo minoritario, creo yo, ¿no? Pensando que consiguen estos resultados más interesantes en términos de esta práctica

comprometida de la ingeniería, es un grupo minoritario, pero sigue siendo un grupo que aparece”. Y destaca que de parte de las y los profesores han “aprendido que es importante permanecer con la misma organización o grupo asociado durante más tiempo”. De esta manera se puede dar mayor continuidad a los procesos, posibilitando “garantizar que grupos diferentes, pero con nuestra orientación, puedan tomar un proyecto ya iniciado y continuarlo. Así el proyecto gana más intensidad por la cantidad de actores involucrados”, obteniéndose mejores proyectos con las comunidades.

Sobre otros posibles aliados para la asignatura, señala que sería interesante unirse con grupos que ya practican perspectivas de Ingenierías Comprometidas. En este sentido, nombra a TETO (O trabalho em conjunto entre os moradores e moradoras das comunidades e jovens voluntários e voluntárias é a base da atuação da TETO e a chave para a construção de um país, e uma América Latina, justa e sem pobreza), quienes tienen el objetivo de “contribuir a aumentar el capital comunitario de las comunidades. Así que para ayudar, creo que ese capital en el sentido en que lo llaman allí va hacia el empoderamiento de las comunidades, para que tengan más herramientas, más medios para transformar su propia realidad”, y así las y los estudiantes pueden aprender de su metodología. Añade, que han intentado esta alianza con Engenheiros Sem Fronteiras, pero no ha funcionado aún.

3.4.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, menciona que, también, es un concepto sombrilla y sugiere que podría definirse como “una cosmovisión, una visión del mundo, ¿no? Que es bastante específica, eh bien, y favorecida por los pueblos indígenas de hoy”, y que tiene, a su vez, perspectivas más locales. Añade que, desde esta cosmovisión, los seres humanos, al contrario que en la visión occidental dominante “no estamos por encima del resto de la naturaleza, somos parte de este todo, tenemos un papel en este todo ¿no? que es un papel de cuidado ¿verdad? de este orden establecido”.

Continúa expresando que en el Buen Vivir existe “un cosmos que ve toda la realidad como interconectada, no hay nada ni nadie que sea superior ¿no? En este sentido, requiere que tengamos una relación de cuidado entre nosotros y con el resto de la naturaleza”, y desde esta óptica critica el antropocentrismo, ya que como “estamos interconectados, nuestra relación con la naturaleza y el resto de la naturaleza. No puede ser que la naturaleza sea un recurso y esté a mi disposición para hacer con ella lo que quiera”. Agrega que, de esta manera, el Buen Vivir “es, en cierta medida, una base para una forma diferente de tratar con el resto de la naturaleza”.

Por otro lado, señala que, desde su perspectiva, el Buen Vivir puede relacionarse con el Ubuntu, esa “cosmovisión africana (que) está vinculada no sólo a las tribus zulúes. Parece que en toda África por debajo del Sahara y antes de la colonización europea, varios pueblos, varias tribus africanas tenían esta cosmovisión”, presentando semejanzas como la “interrelación, así que todo está relacionado y no sólo nosotros los seres humanos entre

sí, sino nosotros los seres humanos y el resto de la naturaleza”. Adicionalmente, indica que desde su conocimiento, hay. Principalmente, dos puntos que destacan como diferencias: a) en el Ubuntu, “entienden que estamos relacionados y conectados no sólo con los seres humanos ¿no? No sólo con otros seres humanos que ya están vivos, sino que también estamos relacionados con nuestros antepasados y con las generaciones futuras, nuestras generaciones futuras”, y b) en el Buen Vivir “los seres no humanos son, también tienen un alma que es la misma que la nuestra ¿no? al menos en cierta línea de perspectivismo, no sé, algunos animales o incluso ríos, montañas, también tienen espíritu, también actúan, son capaces de pensar y son capaces de actuar y así sucesivamente ¿no? Son como nosotros ¿no? Y son diferentes de nosotros los humanos porque nuestros cuerpos son diferentes de los suyos, así que la forma en que vemos el mundo desde el cuerpo en el que estamos es diferente de la forma en que ellos ven el mundo desde el cuerpo en el que están, pero somos esencialmente iguales en ese sentido”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, Cristiano expresa que debido a la condición sociodemográfica de Brasil, en la que la población indígena es menor con respecto a otros países de la región, una buena manera de comenzar a incluir el Buen Vivir, pasa por ofrecer mejores oportunidades de ingreso y permanencia para dicha población. Así, destaca el caso de “Arlindo Baré, que es un líder del movimiento estudiantil indígena de Brasil, del pueblo Baré, en la región norte de Brasil”, quien se encuentra “participando en un proyecto de ingeniería, un proyecto de ingeniería eléctrica largo y grande, en términos de generación y distribución de energía, y su parte en este proyecto, al menos una parte, está trabajando con el pueblo Baré en algunas de las aldeas de la zona de su pueblo y está tratando de construir soluciones de generación de energía. Energía solar”.

Por esta razón, señala que, de acuerdo a su punto de vista, los diferentes pueblos “van a tener demandas diferentes dependiendo de, no sé, condiciones más específicas de allá”. Agrega que el papel de la Ingeniería con los pueblos que “tienen cualquier otra cosmovisión es ayudar a estos grupos a identificar cuáles son sus demandas reales y tratar de construir soluciones con estos grupos que respeten la cosmovisión y la filosofía de vida de estos grupos y tratar de construir soluciones para estas demandas que básicamente ayuden a llevar ¿no? a la práctica concreta de estos pueblos, su cosmovisión y valores de vida” y trae a colación las prácticas agroecológicas, que podrían contribuir “ayudando al grupo con demandas que son auténticamente del grupo, que son demandas de alimentos, alimentos de calidad. Mientras estamos construyendo soluciones, con el grupo, colaborando con el grupo para construir soluciones que ya están incorporadas al modo de vida y a la visión del grupo”

3.4.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la integración de todo lo expresado, hasta ahora, en la entrevista, Cristiano refiere que “la formación para la práctica comprometida de la ingeniería está casi restringida a la

reflexión ética, más que a la profundidad ¿sabes? al compromiso con las personas, etc.". Sin embargo, añade que "esto es insuficiente porque, en el fondo, si no problematizamos una cosa, reconocemos que las soluciones técnicas que puedo producir o ayudar a producir pueden (también) producir asimetrías sociales entre grupos de personas o instituciones".

Además, en ese mismo sentido, plantea que "para construir otros mundos posibles, que es algo en lo que creo más profundamente, tenemos que ser capaces de soñar otros mundos posibles y es muy difícil... si no problematizo la visión occidental del mundo". Por ello es importante preguntarse "¿cuáles son las alternativas a estos mundos, a este mundo occidental, a este modo de vida occidental dominante? que es individualista, consumista, capitalista, dualista en su relación con la naturaleza ¿verdad? Entonces, ¿cómo puedo deconstruir, construir algo como el buen vivir si no deconstruyo esta visión occidental del mundo? En el sentido de, eh... porque creo que eso es lo que está pasando ¿verdad? Eh... trabajamos en educación e ingeniería para una práctica comprometida" añadiendo que un punto fundamental es comprender y compartir que "la tecnología no es neutral ¡Genial! nos damos cuenta de eso ¿verdad? Así que la tecnología puede ser otras cosas y lo que es la tecnología tiene un impacto en la sociedad", pero debe complementarse con "problematizar otros elementos de la cosmovisión occidental dominante".

Adicionalmente, Cristiano plantea que "la formación ideal en ingeniería comprometida sería una ingeniería que nos ayudara no sólo a problematizar... sino ayudarnos a ser capaces de pensar que otros mundos son de hecho posibles y que otros mundos son experimentados ¿verdad?". Desde ese planteamiento, rescata que "no hay otro mundo posible, que sea universal". Por eso, la educación y la ingeniería deben ir "más allá de este enfoque de la no neutralidad en las disputas ético-políticas, que subyacen a la práctica de la ingeniería y la construcción de la tecnología", siendo complementadas con la "desuniversalización del modo de vida occidental".

Al respecto de las metodologías y estrategias que puedan aportar a la construcción de Buen Vivir, plantea que "las metodologías para construir la acción ¿no? Incluso los conocimientos que tenemos que desarrollar para ayudar a las personas, a los ingenieros que van a trabajar con estos grupos, creo que son únicos allí", planteando que no habría una receta única a seguir para lograrlo. Sin embargo, destaca unas pautas como el "diálogo de saberes ¿no? Aprender, ante todo, a aprender con el grupo, porque creo que esta práctica emancipadora tiene que funcionar". No obstante, recuerda que "por supuesto, puede haber tensiones ¿no? Por supuesto, también puede haber injusticias dentro y como las hay ¿verdad? En muchos y en todos los grupos sociales". Sin embargo, destaca que para manejarlos "necesitaríamos aprender las formas en las que este colectivo actúa, en la práctica, para deliberar, por ejemplo, sobre cuestiones colectivas de grupo". Para lograrlo, menciona que los equipos que trabajan con las comunidades "deben ser equipos interdisciplinarios. Porque... hay que salir al terreno y poder ver la realidad de la gente... un equipo profundamente comprometido con esta perspectiva de un diálogo de saberes ¿no? Pero es un diálogo, eh... en el sentido de aprender mucho del grupo y tratar de llevar eso

a cómo vive el grupo ¿no? Y cómo funciona con métodos y procesos de ingeniería ¿no? Entonces, ah... ¿lo voy a construir solo? ¡No! Lo voy a construir con gente”.

Adicionalmente, destaca la necesidad de un enfoque emancipatorio en el que, las comunidades “también puedan demandar o necesitar menos de este apoyo técnico especializado para otras cuestiones de su vida, pero también de esta dimensión crítica ¿no? Sin romantizar tampoco la forma de vida de los pueblos tradicionales, porque ahí también hay problemas, ¿no? Y luego de alguna manera, pero claro ¿no? creo que siempre va a estar en función del contexto y de las posibilidades de ese grupo”.

Por otro lado, destaca que para lograr motivar a más personas a tomar el camino de las Ingenierías Comprometidas es primordial continuar con “una disputa en términos sociales, ¿no? e institucionales, es una disputa por el espacio allí ¿no?” Porque no es una cuestión que dependa de una sola persona, sino que “dependemos de conseguir que se oferten asignaturas sobre estos temas... de que se puedan financiar estas iniciativas, porque si no hay financiación no pasa nada. Y entonces creo que tenemos que tener diferentes niveles de redes de acción”. En ese sentido, plantea que en el nivel más macro se encontraría una “disputa a nivel nacional y regional ¿no? A nivel subnacional con las políticas públicas en los gobiernos y (también) a nivel supranacional”. En ese sentido, resalta que de acuerdo al contexto político latinoamericano ve posible “pensar y construir proyectos supranacionales que refuercen nuestras acciones, para que podamos aprender de las experiencias de los demás, que creo que es fundamental”.

Indica que es necesario “facilitar espacios de intercambio entre nosotros, cierto, creo que los congresos pueden ser espacios para esto, pero siempre con las limitaciones de los congresos ¿no? Porque a veces me frustró en un congreso cuando algo es muy académico que tiene poca utilidad en la práctica”, y resalta que estos espacios deben contar con “momentos de intercambio, más que de intercambio ¿no? Que podamos construir juntos ¿no? Pensar juntos, no solamente 'yo te digo lo que yo hago, tú haces lo que yo hago, tú me dices lo que tú haces y el tipo no te sigue la corriente' sino tratar de encontrar síntesis en estas cosas que hacemos para que, en fin, yo creo que esto puede llevar a otras formas de practicar la ingeniería más ricas y más poderosas que las que ya tenemos”.

En cuanto a las redes de Ingenierías Comprometidas, expresa que “ESJP, en general, es la red más amplia en términos de cobertura geográfica ¿verdad? Están en América del Norte, también están aquí en América del Sur y también hay alguien en Europa”, pero que sigue “siendo muy teórica en general, no es que sea malo ¿no? Pero es más una reflexión basada en teoría sin restricciones. Quizás porque no tienen mucho espacio” en los lugares donde se encuentran sus integrantes.

En cuanto a la REPOS menciona que es “una red que ha madurado, es una red que me parece interesante, aunque, desde dentro, creo que engancha menos a los que participan en ella de lo que podría haberlo hecho de otra manera”. Agrega que tiene “la sensación de que REPOS está formada por gente muy cercana en cuanto a ideales ¿no? lo que se busca con esta práctica, etcétera. Pero incluso entre nosotros, lo que veo es un grupo de personas que ya son amigos entre sí, pero aparte de eso no veo que haya mucho

intercambio entre nosotros, no veo que se construyan muchas cosas. Están las reuniones, los ENEDS ¿no? Es una reunión que se construye hasta cierto punto, pero creo que está menos cohesionada, no sé, construye menos cosas de las que podría”. No obstante, es consciente de que “la gente está sobrecargada de trabajo, a lo mejor es un límite efectivo de lo que humanamente podemos llegar a hacer”.

Sobre ReCIDS, plantea que desde lo que ha podido conocer, es una “red que se está construyendo, también está vinculada a REPOS ¿verdad? Ah... y también las universidades, como ESJP. Ah... y profesores y estudiantes de estas universidades que están intentando actuar, construir una práctica de ingeniería diferente”.

Para concluir, menciona que “este cambio que estamos tratando de construir en el mundo, ¿no? O es un cambio por el que nos organizamos y luchamos colectivamente, o nunca se va a producir”, y añade que “este movimiento de búsqueda de cohesión, de búsqueda de similitudes, de búsqueda de lucha institucional y política dentro de las universidades, inicialmente y luego a nivel regional, nacional y supranacional, es un movimiento que tenemos que perseguir” y que puede ser una hoja de ruta para lograr las transformaciones de las que hablamos durante la entrevista.

3.5 Farid Eid

3.5.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Economista y Administrador de Empresas de las Facultades Metropolitanas Unidas (FMU) de São Paulo. Antes de graduarse, hizo su práctica en Philips reflexionando sobre las dinámicas laborales. Luego, realizó su maestría en Ingeniería de Producción en la Universidade Federal da Paraíba (UFPB) y asesoró a movimientos sindicales, siendo orientado por el profesor Oswaldo Sevá. Posteriormente, hizo su doctorado en Economía y Administración en la Université Picardie Jules Verne en Francia.

Entra como profesor en la Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), allí trabaja en economía solidaria con movimientos como el MST y la Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares (CONTAG). Luego, fue trasladado a la Universidade Federal do Pará (UFPA), realizando proyectos interdisciplinarios y participando en la creación de cooperativas en el Instituto Federal do Pará (IFPA).

Actualmente, se encuentra jubilado, pero participa en algunos cursos y direcciones de tesis. Adicionalmente, en su trayectoria, ha dirigido disertaciones y tesis, en temas como economía, administración, ingeniería de producción y economía solidaria.

3.5.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Farid, la profesión de la “ingeniería pasa necesariamente por varias disciplinas de ingeniería al mismo tiempo”, en donde la preocupación se da por “los equipos y demás, no hay mucha preocupación por lo social”, lo cual hace que la visión de las y los ingenieros sea demasiado técnica, y con muchas dificultades para interactuar con las demás personas.

Como alternativa, menciona que en la UFSCar, durante “una revisión del plan de estudios, de los proyectos curriculares” en la que después de la modificación, el estudiantado (las y los estudiantes) “entra en la carrera de ingeniería y durante un año y medio, dos años, estudian todos en la misma aula y a partir de ahí abren la mente y van buscando los módulos, las asignaturas que respondan a la formación que quieren tener”. Esto se complementa con las condiciones que da la universidad para orientarles en su elección, ya que “cada semestre hay seminarios, hay debates, hay discusiones con estos estudiantes, aprenden a comprender la importancia de abrir sus mentes y, al final, empiezan a encontrar su propio rumbo”

Farid indica que la Ingeniería es una profesión que tradicionalmente busca crear “soluciones técnicas, para reducir costos, para aumentar la competitividad de la empresa, para aumentar su margen de ganancia, ¿no? No importa si eso significa despedir trabajadores, precarizar el trabajo, lo que importa es mantener la empresa abierta y poner ganancias en los bolsillos de los dueños de la empresa”, ya que quienes conciben la tecnología “no la concibe(n) de una manera neutral, la tecnología tradicional está concebida, está dirigida a satisfacer las necesidades del gran capital, de los grandes empresarios que tienen esta preocupación, esta necesidad muchas veces incluso de sobrevivir en el mercado, ¿no? por la globalización, la competitividad, la calidad de los productos, las exigencias del mercado, no importa si perjudica el medio ambiente o la cuestión de los trabajadores y demás”.

Por otro lado, en la tecnología social hay “una preocupación, que es la inclusión social. Entonces, la tecnología social no sólo responde a la cuestión de las necesidades técnicas, sociales, de servicio de las comunidades y demás, pero también tiene esta preocupación con la inclusión”. De esta manera, “el objetivo principal es el mantenimiento de los puestos de trabajo. Es la mejora de la calidad de los empleos. Es la mejora de las relaciones entre las personas, así que estamos poniendo la ingeniería con su papel político”, de manera que se presiona al gobierno a crear nuevas “políticas públicas y fomentar los proyectos de investigación y de extensión que pueden ser transversales”.

También, expresa que “buena parte de esta crisis de civilización tiene que ver con la formación del ingeniero puro que, cuando entra en la empresa...muchas veces consiguen hacer viables sus costes y esas cosas, ¿no? entonces, esta formación del ingeniero puro, donde su preocupación es ser competitivo”, y que esto se traslada a la universidad cuando

las y los profesores terminan “cayendo en la trampa del productivismo, ¿no? entonces empiezan a trabajar locamente catorce quince horas al día produciendo papers, ¿no? Entonces para ellos la consigna es producir papeles todo el tiempo, ¿no? a cualquier precio porque eso les va a permitir conseguir una subvención para su actividad, conseguir financiación para la investigación, etc.”.

En esa misma línea menciona que “esta crisis de civilización está directamente relacionada con la propia comprensión de lo que es una sociedad, cuál es el papel de la empresa, cuál es el papel del investigador”, y esto se conecta, directamente, con “la cuestión de la ética, ¿no? implica qué es la investigación, qué es una actividad y nuestra responsabilidad social como investigadores”.

3.5.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre el concepto de Ingenierías Comprometidas, Farid expresa que “no cree en Ingenierías Comprometidas, sino en Ingenieras e Ingenieros Comprometidos”. Para él, un ingeniero comprometido es quien “desde el período de formación participa en proyectos” y expresa este pensamiento, diciendo que estos proyectos les ayudan “a abrir su mente, ¿no? sobre la importancia de lo social en el campo de la ingeniería”. De esta manera es posible que se eduque al “estudiante de ingeniería en base al conocimiento, en base a la experiencia dentro de la comunidad para atender demandas”.

Adicionalmente, plantea que su “preocupación es mucho más con la formación dedicada a la formación comprometida con soluciones técnicas, sociales y económicas, ¿no? para satisfacer las demandas de los trabajadores”, lo cual hace que sea un formador de formadores, pues gran cantidad de sus estudiantes son profesores en diversas universidades de Brasil, y han continuado trabajando temas propios de Ingenieros e Ingenieras Comprometidas.

En cuanto a dificultades propias de esos procesos de formación con sus estudiantes, Farid indica que “la primera dificultad que todos tienen es llegar a la comunidad, ¿verdad? y ganar la confianza de esa comunidad, para que no puedas ir allí con la nariz levantada y decir, vengo aquí para que la universidad resuelva el problema”. Además, resalta que esa construcción de confianza es muy importante porque le demuestra a la comunidad que “no sólo estás interesado en chupar la información que nosotros decimos para que después puedas publicar artículos o hacer algo para tu carrera, tu CV y después te vas y no trabajas más con la comunidad”. Y, además, señala que en la formación de profesores es diferente, porque no hay un seguimiento continuo, como sí sucede con sus estudiantes.

Destaca que la orientación de sus estudiantes se realiza “trabajando con la metodología de la investigación-acción, porque mediante esta relación dialógica, esta construcción de conocimiento y búsqueda de alternativas, se construyen soluciones de manera comprometida, pero no desde la perspectiva de la transferencia de conocimiento”, por eso

señala que sus estudiantes deben sumergirse en “la lectura, la discusión, llevar el proyecto a la comunidad para que la comunidad apruebe su proyecto o no, el cuestionario, pero el guion de entrevistas debe construirse junto con ellos, paso a paso trabajan juntos y al final presentan los resultados que deben ser aprobados en la asamblea general de la propia cooperativa”.

En cuanto al apoyo institucional para este tipo de trabajos de investigación y extensión menciona que en la financiación “no es la propia universidad la que tiene la responsabilidad de esto, ¿no? pasa a ser responsabilidad del investigador y del grupo de investigación”, y sobre el tema de la comunicación, menciona que “dentro de la universidad, hay seminarios que hacemos allí, abiertos, ¿verdad? La comunidad que quiera asistir, está abierta a participar y tal, y también está la participación en eventos científicos”.

3.5.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Farid el Buen Vivir “se refiere a la cuestión de la propia sostenibilidad del planeta en este caso. Tenemos que pensar localmente, pero también globalmente”. En ese sentido “no es sólo lo que pasa dentro de la comunidad, sino que es la preocupación con su entorno”. Por esta razón, argumenta que “tenemos que pensar en una escala que va de la comunidad al municipio, del municipio, a la política pública estatal y federal y pensarlo a nivel internacional ¿no? Me parece que el Buen Vivir se refiere a una cuestión estratégica ¿no? La supervivencia, la cuestión de la crisis civilizatoria”.

Menciona que existen ingenieros que “tienen esta preocupación y esta práctica” y destaca la importancia del ejercicio práctico cuando dice: “porque no sirve de nada sólo tener la preocupación ¿verdad? sin ejercerla en la práctica”. Añade que “todavía nos faltan muchos años para romper estos obstáculos y ciertamente el Gobierno Federal, el Gobierno Estatal y el Gobierno Municipal tienen que tener un gran compromiso para ayudar en esta dinámica, digamos de ingeniería ¿no? de grupos de investigación y demás”. No obstante resalta que para lograr una transformación de la Ingeniería, se debe dar de manera interdisciplinaria, ya que las y los ingenieros “también tienen que aprender a trabajar con otras áreas del conocimiento para esto”.

Destaca que las y los ingenieros comprometidos deben tener “una relación orgánica y una relación dialógica” con las comunidades, de manera que se logre una “construcción de conocimiento para atender las demandas”, y relacionándose “con la cuestión de la sustentabilidad ambiental, económica, social, la inclusión productiva, la calidad de los empleos, etc.”. De esta manera, el “compromiso es fundamental, pero no con la idea de llevarlo a la comunidad, sino para construir estas soluciones junto con la comunidad”.

3.5.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Farid recuerda que la metodología de investigación-acción “puede tener una interfaz, una buena relación con la investigación participativa” y para lograrlo es importante “inculcar a los estudiantes que ahora tienen una responsabilidad social hacia esta comunidad, no porque hayan terminado su disertación o que hayan terminado su investigación”. Adiciona que “son metodologías que son dialógicas y cognitivas. Construyes conocimientos y soluciones junto con ellos y no para ellos ¿no? Entonces, yo creo en este tipo de tecnología. Es una tecnología fundamental. La tecnología social es la metodología de la investigación-acción”

Para que exista una verdadera motivación a que más personas realicen proyectos y se conviertan en ingenieros comprometidos, señala la importancia de eventos como los ENEDS y EREDS porque “encuentras estudiantes de ingeniería e ingenieros de varios lugares de Brasil e, incluso, del exterior presentando resultados de investigaciones o trabajos en curso”, y adicionalmente porque “movilizan a estudiantes de varios cursos de ingeniería para dialogar, debatir” sobre temas relacionados con el trabajo con comunidades desde la Ingeniería. Sin embargo, considera que existen “dificultades para movilizar a los profesores y para que participen”, ya que, Farid reconoce que una gran cantidad de profesores considera que la o el ingeniero deben realizar “la planificación, organizar el trabajo y luego se contrata al empleado para que lo ejecute”. Para ilustrarlo, menciona la película Tiempos Modernos de Chaplin, donde se puede evidenciar que “hay muchas empresas que reproducen esto. Y hay ingenieros que no creen que sea posible romper con esta lógica”.

En cuanto a las redes, menciona que no ha participado activamente “porque es mucho trabajo, son muchas cosas al mismo tiempo”, y menciona que lleva más de “cuarenta y pico años trabajando. Ahora pienso más en cuidar mi salud. Tengo muchos problemas serios”. Adicionalmente, expresa que este trabajo en red “es muy importante porque tiende un puente” entre personas y colectivos que trabajan los temas relacionados con las y los ingenieros comprometidos.

3.6 Felipe Addor

3.6.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero de Producción, graduado de la Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que junto con el profesor Sydney Lianza impulsó la creación del Núcleo de Solidariedade Tecnológica (Soltec), como un espacio para fomentar la reflexión crítica y consciente de la ingeniería. También, realizó su maestría en la misma universidad, y su tesis estudia, desde una perspectiva participativa, la cadena productiva de la pesca en Macaé.

También ha realizado algunos trabajos, junto con el movimiento indígena en la región amazónica. Posteriormente, hizo su doctorado en la UFRJ y se convirtió en profesor del Núcleo Interdisciplinar para el Desarrollo Social (Nides).

Desde allí, ha realizado proyectos junto con el Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) y otras organizaciones comunitarias, en aras de promover prácticas de ingeniería conscientes y generar un impacto positivo en la sociedad.

3.6.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Felipe, la ingeniería tiene “una perspectiva fundamental de conocer, estudiar y transformar la realidad” que, desde su punto de vista, ha estado “muy cargada, primero por los intereses de las grandes empresas privadas, ¿no? De lucro, ¿no? De facturación, ¿no? Y segundo, con una visión alejada de la reflexión holística del reflejo más amplio de la actuación profesional del ingeniero”, lo cual se materializa en que sus “curso(s) (son) muy técnico(s). Eh, donde los profesores se niegan a sí mismos, ¿no? Y evitan las discusiones políticas, culturales, económicas, sociales, ambientales que forman parte de la actuación del ingeniero”. En ese sentido, el “desafío, deseo, perspectiva, es exactamente poder entender los diferentes factores de un territorio para poder desarrollar soluciones, ¿no? Transformadoras, para mejorar las condiciones de vida, las condiciones de trabajo de las personas”.

También, bromea, adaptando una frase de Margaret Thatcher “la economía es un método, la tecnología es la herramienta y el objetivo es cambiar el corazón y el alma”. Por lo tanto, argumenta que no tiene “ninguna duda de que la ingeniería, las tecnologías han sido, ¿verdad? En los últimos siglos, han sido completamente construidas para fortalecer y estructurar este modelo...económico, este modelo social, político”. Por eso, manifiesta que el “desafío, nuestro papel es exactamente pensar cómo es posible construir otra ingeniería, ¿no? Una que realmente priorice otros parámetros, otros factores y logre satisfacer los intereses de un grupo que ha sido históricamente marginado, excluido de este modelo de participación”.

Sobre la educación en ingeniería, menciona que “los cursos tradicionales son completamente tecnicistas, ¿verdad? Alienantes, despolitizados, ¿no? Que no traen las cuestiones estructurantes que realmente definen, por ejemplo, nuestro modelo de desarrollo tecnológico”, de manera que es comparable con la educación bancaria que critica Paulo Freire en la Pedagogía del Oprimido, que se materializa en la “dinámica pedagógica, (ya que) casi todos los profesores hacen investigación, buscan transferir conocimiento, ¿no? transmiten contenido y los alumnos lo reciben”, lo que hace que, a las ingenieras e ingenieros, se les dificulte “establecer una dinámica de diálogo, de escucha, de construcción colectiva”.

Por otro lado, menciona que, desde su punto de vista, la educación en ingeniería “tiene un potencial muy grande precisamente porque vincula la teoría con la práctica”, y que debería

fomentar que la ingeniería y el ingeniero sea “capaz de actuar de forma que reflexione sobre su actuación, que entienda los impactos, que entienda que el ingeniero siempre va a estar tomando partido”. Para lograrlo, propone que se deben realizar acciones para que “los estudiantes de ingeniería conozcan más los territorios y las realidades, ¿no? Porque también hay una dinámica muy cerrada, ¿no? Dentro de la universidad, no permite una construcción y una profesionalización más consciente de sus retos concretos”.

Continuando con los problemas que existen en la educación en ingeniería, plantea que, generalmente, se define como una “formación imparcial, técnica, verdad, que busca la eficiencia, la productividad”, que se oculta detrás de “una perspectiva de ocultamiento”, que favorece el desconocimiento de la realidad, ya que “siempre habrá una posición política ideológica dentro de ese proceso”. Esto facilita que la educación en ingeniería se encuentre “muy ligada a los intereses de las grandes empresas”. Por ello, propone, que una de las principales tareas de quienes quieren transformar la educación en ingeniería, debe buscar que sus estudiantes se den “cuenta de que hay una ideología, una política tan incrustada en la formación, entender para ver esto para que puedan reflexionar sobre ello y tomar una posición consciente, porque el gran problema es que al tener una acción como ingeniero, inevitablemente será una acción que tiene una perspectiva político-ideológica que genera impactos en un territorio”.

Menciona que, en sus clases, busca generar la reflexión en sus estudiantes mediante actividades grupales que incluyen discutir y reflexionar. Sin embargo “ve la extrañeza y la dificultad que tienen los ingenieros, primero, para leer un texto y reflexionar críticamente sobre él, ¿no? Estamos acostumbrados a leer y memorizar una técnica, ¿no? Lees, reflexionas, cuestionas, etc. Y segundo, hay un espacio de intercambio, de escucha, de conocimiento, de debate, de conocer la realidad del otro. Así, prácticamente, todos los semestres”. En ese sentido sus estudiantes reconocen lo “importante que es tener un espacio de debate para hablar, para comentar, para cuestionar”, lo cual les permite “darse cuenta de esto, reflexionar críticamente sobre esto y tomar una posición” conscientemente, y no pensando en la ingeniería como “una cosa imparcial, como si fuera la única manera para un ingeniero y una ingeniera”.

Adicionalmente, reconoce que la educación en ingeniería debería promover que las y los estudiantes sean “capaces de contribuir, de construir ese espacio de enseñanza-aprendizaje, ¿no? Y sobre todo permitiéndoles interactuar con contextos reales concretos, los territorios”, permitiendo ver que la educación en ingeniería ha sido descontextualizada.

3.6.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Al respecto de las Ingenierías Comprometidas, señala que tiene discusiones con el concepto porque si bien le parece “que es un concepto interesante en el sentido de mapear iniciativas que traigan algún vínculo con la educación con un diálogo con los territorios y todo ¿no? Mi problema con este concepto es que acaba metiendo iniciativas en el mismo

saco”, demostrando que este concepto agrupa “iniciativas que realmente están estructuradas para intentar contribuir a una transformación más amplia, más estructural de emancipación y otras acciones, y proyectos que realmente son una perspectiva asistencial, no transformadora”.

Siguiendo con este planteamiento, Felipe señala que, independientemente de la vertiente con la que cada quien se identifique, la principal reflexión deberían ser “en qué sentido esta acción representará una transformación estructural, en qué sentido sabemos los problemas estructurales de nuestra sociedad”, y la manera en que “percibimos e identificamos que ese proceso podrá traer un cambio estructural, en el sentido de desplazar el espacio de poder, en el sentido de permitir una mayor emancipación y permitir un proceso continuo de reducción de las desigualdades socioeconómicas” en los territorios, en que se realicen las experiencias.

Añade que, para continuar estudiando el concepto sería necesario comprender que dentro de las IC existen dos perspectivas “opuestas, divergentes que necesitamos denotar” para establecer la diversidad. Estas visiones son “una más asistencialista, más jerárquica, ¿no? Que son los ingenieros, estudiantes que van allí a resolver los problemas de la comunidad, ¿no? Una visión completamente positivista, jerárquica,... que refuerza el statu quo y una estructura individualista. Y la otra perspectiva es transformadora, que busca fortalecer la emancipación, a través de la organización colectiva, cooperativa”. Consecuentemente, plantea que el concepto puede “ser interesante, pero si se utiliza sin una visión crítica que hace esta diferencia explícita, creo que es malo, creo que debilita nuestra lucha”.

En ese sentido, señala que las Ingenierías Comprometidas, al tener un carácter transformador, presentan dos elementos estructurales. El primero de ellos incluye que “los estudiantes de ingeniería salgan de los muros de la universidad. Entonces en esto, tiene la perspectiva de insertar la extensión en la enseñanza de la ingeniería, de hacer que los estudiantes vayan a los territorios, a los campos. Así que esta es una perspectiva positiva que contribuye un poco a la transformación educativa”. Por otro lado, el segundo elemento implica una “reflexión, una discusión sobre los principios de esta actuación” para que no ocurran situaciones como que “estás haciendo ingeniería comprometida pensando que estás haciendo un proceso transformador, cuando no es necesariamente eso, podrías estar reforzando una dinámica que acentúa las desigualdades existentes”.

Felipe comenta dos de sus principales experiencias con las Ingenierías Comprometidas con carácter transformador, más concretamente con la Ingeniería Popular. Relata su primera experiencia en la que Soltec interactúa con otro grupo académico, principalmente de Ingeniería Naval, que se encontraba realizando “el estudio sobre la cadena productiva pesquera” en Macaé, que inicialmente no contaba con financiamiento. Allí hicieron “un diagnóstico participativo, (comenzaron) a escuchar, a dialogar con pescadores, pescadoras, constructores de barcos, gente de la Alcaldía vinculada al Campo Pesquero, con el Banco do Brasil, que estaba financiando, con Petrobras, que tenía una disputa por el territorio del mar allí”, cuyo resultado principal fue la “creación de un plan de desarrollo local de la cadena productiva de la pesca en Macaé y sus alrededores”.

Para Felipe, lo más enriquecedor de este proceso fue que “justamente (fue) un proceso colectivo, creamos un consejo de gestión de la pesca en el territorio compuesto por gente del territorio, trabajadores, gente de la alcaldía y entonces empezamos un proceso de desarrollo de proyectos allí. Por ejemplo, uno de los resultados de este proyecto fue la creación de una cooperativa de calidad del pescado”. Este proyecto fue creciendo y expandiéndose a nuevos territorios a través de la “creación) (de) una red de pesca solidaria. Y también con otros estados de Brasil, Minas, Amazonas, Pará, contribuimos al desarrollo de políticas públicas destinadas a la formación en el área de la pesca”.

Después de esta experiencia, Felipe comenzó a trabajar “con colectivos de producción y comercialización de la reforma agraria”, que inició con contactos con el MST, y con quienes se ha realizado “un curso para esta cooperativa, que después se convirtió en un curso estatal para varios colectivos de trabajo en el estado”, y que poco a poco ha ido creciendo, hasta que en la actualidad “tenemos un equipo que tiene tres, cuatro profesores, un técnico, algunos investigadores, y algunos estudiantes que desarrollan proyectos de apoyo a colectivos de producción y comercialización en asentamientos de la reforma agraria en Río de Janeiro, en asociación con el MST”. Para financiar estos proyectos han contado con “algunos recursos de la universidad en los últimos años, pero también hemos podido conseguir recursos de enmiendas parlamentarias”. Además, esta experiencia se ha beneficiado porque que “el movimiento social es muy fuerte, ¿no? Así que gran parte de nuestro trabajo fue un poco de movilización y organización política”.

En general, recalca que Soltec decidió trabajar con movimientos sociales porque era una oportunidad para “en primer lugar, tratar de garantizar la continuidad de las acciones, y también la difusión, y en segundo lugar, para que pudiéramos dedicar más tiempo al área que creemos que podemos contribuir más, que es el área técnica y tecnológica”.

Sobre los aprendizajes de estas experiencias, Felipe expresa que es importante entender que como profesores, investigadores, extensionistas, profesionales y estudiantes “sólo vamos a contribuir a desarrollar un proceso de organización de trabajadores que puedan transformar su realidad”, que el papel de Soltec ha sido el de “asesor, tenemos que entender este proceso y hacer una contribución, y sobre todo buscando fortalecer su emancipación”, teniendo como objetivo “que (las comunidades y movimientos sociales) dependan cada vez menos de nosotros”. Sin embargo, existen “límites en cuanto a recursos y personal”. No obstante, la comunicación de las actividades realizadas por Soltec ha tenido una buena difusión “a través de los canales de la universidad, en la página web están estos proyectos, escriben todas las acciones, hay informes y también productos académicos, ¿no? Artículos, disertaciones”.

3.6.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Al respecto del concepto de Buen Vivir, Felipe registra que “es un referente importante...que logra de alguna manera sacar una perspectiva de los pueblos indígenas, de los pueblos tradicionales, que siempre han sido ignorados, por otro lado, busca

establecer otra relación con la naturaleza, y también, finalmente, entre las personas”. También, enseña que para los latinoamericanos puede ser una referencia que “nos ayude incluso a pensar en, quién sabe, una tecnología para el Buen Vivir, una ingeniería para el Buen Vivir”.

En ese sentido, plantea que, a nivel mundial, existen otras visiones que “tienen los nombres diferentes ¿no? pero que están dentro de la misma perspectiva”, y para demostrarlo comenta el Índice de Felicidad Interna Bruta que se ha desarrollado en Bután, y que ha sido un esfuerzo por “traer una serie de elementos ligados de alguna manera al bienestar de la población ¿no? para construir un indicador que no fuera sólo económico”.

Felipe establece que para que la Ingeniería se comprometa con el Buen Vivir es necesario “romper con esta jerarquía ¿no? Desde el mundo académico, no creo que debamos seguir pensando que la ingeniería sólo la hacen los ingenieros, y menos aún que la ingeniería es un ámbito universitario”, por eso es, fundamental “ir a los territorios, ir al asentamiento ¿no? ir a una favela, ir a una comunidad periférica ¿no? y empezar a construir y pensar la ingeniería allí ¿no? de ese territorio, de las mentes de esas personas” que lo habitan, advirtiendo que “no se trata de restar importancia a los conocimientos del ingeniero ¿verdad? y de la universidad”.

También, recalca el enfoque del ingeniero educador “el ingeniero tiene la capacidad de establecer el espacio y una dinámica de intercambio, de interacción”, para dar comienzo a esta transformación. Adicionalmente, consolida la necesidad de “construir un proceso horizontal, que respete los diferenciadores y los saberes y que utilice el intercambio de esos saberes como una herramienta, como una catapulta, como un catalizador para el desarrollo de acciones, de tecnologías, de procesos, para mejorar la calidad de vida de las personas, para avanzar hacia el Buen Vivir”, relacionándolo con el diálogo de saberes de Paulo Freire. Sin embargo, destaca que estos cambios deben ser acompañados con “una ruptura estructural” de las maneras en que se hace la ingeniería tradicionalmente.

3.6.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a la manera en que las transformaciones de la educación en ingeniería, pueden fortalecerse con otras metodologías, explica que el Aprendizaje Basado en Proyectos es una de ellas, ya que en este tipo de asignatura que tienen este enfoque se “llevan a los estudiantes a los asentamientos a partir de la demanda empieza a construir eh herramientas y soluciones”.

Además, ratifica que en Soltec cuentan con tres conceptos estructurantes, que se aplican “tanto fuera de la universidad, como dentro de la universidad” y que, de alguna manera contribuyen, a que las acciones de la Ingeniería se acerquen a la búsqueda del Buen Vivir “un primer concepto de investigación-acción... que presupone una perspectiva participativa, horizontal, de intercambio, de valoración del conocimiento que es muy importante para nosotros pensar nuestro desempeño en el campo”. El siguiente concepto

es la “tecnología social...que trae una perspectiva de democratización del proceso tecnológico”. Adicionalmente, el tercer concepto es la “economía solidaria, en el sentido de que todos los procesos económicos para mejorar las condiciones socioeconómicas deben tener una perspectiva colectiva, cooperativa, solidaria y territorial”.

También, expresa que, para motivar a más personas a realizar experiencias de ingeniería comprometida con el Buen Vivir es necesario comprender que se está “en un proceso amplio ¿verdad? Creo que como cualquier movimiento contra-hegemónico ¿no? No vamos a encontrar espacio fácilmente ¿verdad? como publicidad en los grandes medios”. No obstante, “ha crecido el interés, los estudiantes de pregrado ¿no? Eh... pero creo que es una cosa lenta ¿no? Un proceso que tiene que consolidarse y estructurarse”.

Para lograrlo, considera que es fundamental “trabajar por políticas públicas ¿no? por el reconocimiento institucional”, de manera que sea posible “crear espacios de interacción, de integración ¿no? para poder dialogar con diferentes visiones”, ya que “los recursos para este campo son muy pequeños”. Adicionalmente, manifiesta que el trabajo debe ser constante “como el trabajo de hormiga...tenemos que conocernos, fortalecernos, creo que, por ejemplo, nuestro intercambio entre REPOS y ReCIDS es algo que nos fortalece”. Además, resalta que es necesario ampliar los espacios, por ejemplo, la “creación de la Asociación Brasileña de Tecnología Social va un poco en esta dirección ¿no? para tener un reconocimiento académico”.

En cuanto a las redes, considera “que es interesante que estas redes sean capaces de mantener viva la llama. Es interesante, pero también es un reto”, ya que al tener como objetivo “tratar de construir un espacio para la transformación, para el cambio” y ser “un trabajo voluntario, militante, que tiene altibajos”, hace que existan debates sobre “la burocratización o institucionalización en algunos campos”, lo que “mantiene el lugar más vivo”.

Adicionalmente, explica que el “principal reto es acceder a los jóvenes...estimularlos, para hacer grupos de ingeniería popular en todo Brasil, ¿verdad? Y para eso tenemos que tener encuentros, tenemos que tener interacción, tenemos que tener un espacio de afecto, de fiesta también”, haciendo un llamado a la importancia de los ENEDS, para el fortalecimiento de la REPOS.

3.7 Fernanda Araújo

3.7.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera de Producción de la Universidade Estadual do Río de Janeiro (UERJ), máster, en esta misma área, del Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de

Engenharia (COPPE) de la Universidade Federal do Rio de Janeiro (UERJ), y doctora de la Universidade Federal de Fluminense (UFF), también, en Ingeniera de Producción.

Ha trabajado en diversos sectores, que incluyen, el del aceite lubricante y los laboratorios industriales. Además, realizó su práctica en Petrobras y la compañía de teléfonos. Más adelante, se vinculó al Núcleo de Solidariedade Técnica (Soltec), y fue profesora de Ingeniería de Producción en la Universidad Federal de Ouro Preto. Posteriormente, vuelve a la UFRJ como profesora y actual directora de extensión del Núcleo Interdisciplinario de Desarrollo Social (NIDES), en donde ha impulsado estudios sobre el trabajo, la tecnología y el cuidado, desde una perspectiva de género.

Allí, su participación ha sido activa, a través, de la extensión con las empresas recuperadas, y las cooperativas, como por ejemplo Cooperminas, una minera de carbón gestionada por trabajadores en Criciúma, Santa Catarina, y una empresa recuperada de bombonas de gas en Campinas, São Paulo. Adicionalmente, ha ofrecido asesoría a colectivos de producción del Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST).

3.7.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Fernanda, “la ingeniería es una práctica, ¿no? Un arte, hay varias formas de definirlo que resuelve problemas, ¿no? que diseña soluciones, que encuentra salidas”, pero a la vez señala que se encuentra en un proceso de repensar esa definición. Pues, desde una perspectiva crítica en la que recuerda a su profesor Sydney Lianza, cuando argumentaba que el ingeniero “está entrenado para resolver problemas”, pero que también decía que es necesario “ocupar un lugar de comprensión del problema, ¿no? antes de intentar resolverlo”. De esta manera, las y los ingenieros buscan solucionar problemas “sin una comprensión más compleja del problema”.

Esto se evidencia en que la educación en ingeniería se centra en “resolver un problema que está dado, ¿no? y muy poco o casi nada de una provocación a pensar cuál es ese problema para entender el problema”. Por esta razón, los “planes de estudio de ingeniería no tienen casi nada de estudios de ciencias sociales, humanidades, ciencias políticas”, que podrían dotar a las y los estudiantes de “elementos fundamentales para que podamos entender el problema que estamos tratando de resolver”, lo cual responsabiliza a las y los estudiantes a tener reflexiones profundas, ya que el solo hecho de “resolver problemas también implica tomar partido, ¿verdad? hacer frente a las relaciones de poder”.

Adicionalmente, Fernanda señala que la ingeniería se ha caracterizado por tener un rol “un poco arrogante, prepotente, inalcanzable, la idea de que vas a entender el problema y luego resolverlo”, pues en la actualidad existen gran diversidad de problemas en los que “ni la ingeniería, ni ninguna disciplina, ni sola, ni articulada va a traer una solución, ¿no? al menos no dentro de esta expectativa, en los formatos y soluciones a las que estamos acostumbrados”, y eso hace que, a veces, se puedan vivir momentos de frustración en los que “estás completamente impotente, no hay nada que la ingeniería pueda hacer”. Esto lo

ilustra con una situación que está ocurriendo en “una favela aquí en Río de Janeiro, cerca del Complejo do Alemão, una favela, una región de mucho conflicto, de mucho conflicto explícito, armado” en la que estaba trabajando, como lo permiten ver sus declaraciones: “vas al territorio, hablas con la gente y entonces piensas en caminos y tratas de construir caminos poco a poco y de repente hay una guerra entre el narcotráfico y la milicia...Y entonces estás completamente impotente, no hay nada que la ingeniería pueda hacer”.

También, opina que “la ingeniería y la política están completamente entrelazadas, ¿no? y dentro de los grupos sociales de los grupos de ingenieros que se entienden como apolíticos”. Sin embargo, considera que detrás de esa idea de neutralidad “lo que existe es una ocupación, ¿no? de una ideología hegemónica de organización societal, que es capitalista, heteropatriarcal, jerárquica, blanca” reforzada por “el paquete técnico dentro de la ingeniería sin ser cuestionado”. No obstante, agrega que, desde una mirada crítica, es fundamental preguntarse “la tecnología para quién, la ingeniería para quién, para qué? Quién pierde, quién gana, cómo afecta esto a las relaciones de propiedad, a las relaciones de opresión”.

3.7.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto al concepto de las Ingenierías Comprometidas, menciona que aunque ha estado cerca de la investigación realizada por John Kleba, Cristiano Cruz y Celso Alvear, ella considera que se encuentra más cómoda hablando de la Ingeniería Popular. Al respecto, señala que “tiene que ver con una opción de clase, ¿verdad? de lugar, cierto, quiere estar del lado de la gente, ¿no?”, por lo cual plantea una pregunta válida, sobre el compromiso de las Ingenierías Comprometidas “Entonces, Ingeniería comprometida también podría preguntar comprometida con qué”. De esta manera, la Ingeniería Popular, dentro de las Ingenierías Comprometidas, sería “la Ingeniería Comprometida con el diálogo, ¿no? y (que) camina junto a lo que llamamos popular, ¿no? el pueblo, los movimientos populares, los trabajadores, en las periferias”.

Explica, además, que el proceso educativo en la Ingeniería Popular se encuentra en un estado muy incipiente en “el sentido de que no tenemos un plan de estudios, no tenemos varios cursos, no tenemos un vasto campo de experiencias sistematizadas para que podamos hablar de lo que es la formación en ingeniería popular”. Sin embargo, resalta la importancia del curso que organizaron en la REPOS, entre Bruna, Lais y Fernanda, y en el que hay unos “conceptos básicos, ¿no? la educación popular de Paulo Freire, la extensión popular, la tecnología social, la democracia y la autogestión”, y que pretende integrar los fines misionales en su actuar.

Continúa definiendo la tecnología social como “aquella tecnología que está en el espacio de la producción organizada por autogestión, en contraposición a la tecnología convencional que está en un espacio de empresa capitalista”. Sin embargo, añade que esta “tecnología contrahegemónica hay que ampliarla más allá de la producción”. Y que,

para avanzar en esta tarea, han "estado haciendo estudios, por ejemplo, con una perspectiva de género, con una perspectiva de raza y tratando de mirar a los lugares donde la tecnología afecta el proceso de organización más allá del mundo tradicional de la producción... para las diversas formas de relacionarse, de cuidar". Adicionalmente, plantea que las cuestiones de "raza, género, sexualidad, son lugares que también necesitan ser revisados, desde el punto de vista de la tecnología" para fortalecer un proceso de Ingeniería Popular.

Al respecto de las experiencias de Ingeniería Popular en las que ha participado, explica que ha sido, principalmente "el diálogo con las empresas recuperadas por los trabajadores, (en la que ha estado) más directamente, actuando en la vanguardia, dialogando con los trabajadores, tratando de proyectar, (y un poco) más indirectamente en el diálogo con el MST, y ahora con este grupo de mujeres en una favela"

La experiencia con Cooperminas "una empresa minera de carbón gestionada por trabajadores que hoy ya no existe pero fue una de las primeras empresas recuperadas por trabajadores en Brasil", fue muy importante para su formación "tanto desde el punto de vista técnico, desde el punto de vista de la ingeniería, desde un contacto con el trabajo, como actividad, ya que fue parte importante para mí en el momento en que estaba haciendo mi doctorado". Además, fue un trabajo en el que se destacó "la ingeniería popular y la experiencia de los servicios de asesoramiento, fábricas recuperadas por la ingeniería popular".

En el mismo ámbito de las empresas recuperadas, presenta la "experiencia de consultoría que hicimos, que fue en Flaskô, (a donde) llevamos un grupo de más de diez estudiantes de ingeniería, ¿no? y es una cosa maravillosa. Un grupo de obreros, operadores de máquinas, dialogando con un grupo de ingenieros, una riqueza de debates sobre la técnica, la política, la fábrica" que fue una materialización de los diálogos de saberes que plantea Paulo Freire.

No obstante, ambas empresas cerraron, luego de aproximadamente 10 años de acompañamiento, lo cual supuso una frustración ya que "no resolvimos el problema de las empresas, cerraron". Sin embargo, Fernanda considera que el proceso fue muy valioso, ya que "creamos una relación con este grupo de trabajadores, sistematizamos una parte de su historia y las lecciones que allí se construyeron, dimos paso al poder de la autogestión como forma de organización del trabajo productivo, aunque sea finito, como todo en la vida y en el mundo, permitimos que varios ingenieros fueran a esa fábrica a cuestionar sus lugares como ingenieros a partir de esa experiencia", en la que todos los involucrados ganaron.

Al respecto de los diálogos y trabajo con el MST, Fernanda explica que se han basado en el "asesoramiento a los colectivos de producción del MST, formación para la producción y comercialización desde la perspectiva de la autogestión". No obstante, también, añade que actualmente "es un campo del que he estado alejado", para centrarse "más (en) la docencia, pensando en la integración de acciones en NIDES". De manera que en los

últimos años ha tenido muy presente “la perspectiva de construir un campo de estudio que hemos llamado trabajo, tecnología y cuidado”.

En cuanto al apoyo para financiación, indica que la situación ha cambiado a lo largo del tiempo, pues si bien en algunos momentos “tenían más becas para estudiantes de extensión, incluso teníamos acceso cuando trabajábamos con las empresas recuperadas a más de una convocatoria del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), verdad, para apoyar estos procesos de investigación y asesoría, y tenemos estas acciones registradas como acción de extensión”. Sin embargo, admite que los procesos “para promover, el rendimiento, el campo de la divulgación científica y tecnológica siempre ha sido muy poco, ¿no? si pensamos en términos de hegemonía y contrahegemonía, siempre ha sido bastante contrahegemónico”, han disminuido la “política científica y tecnológica, de la financiación de nuestras acciones en general”.

También, explica que ha habido logros importantes como la existencia de una “política, a pesar de un poco de financiamiento consolidado institucionalmente, ¿no?, y que el plan de estudios de ingeniería, hoy, por ejemplo, tiene una carga mínima de trabajo en extensión”.

Sobre los procesos comunicativos, afirma que “la comunicación (se hace) a un público más amplio”, pues las acciones dentro del ámbito académico involucra escribir sobre las experiencias, ya sea en libros o artículos, y en este sentido resalta que “la propia red de ingeniería popular es quizás el espacio más importante donde comunicamos lo que hacemos, creo que estas historias de actuación de la ingeniería popular se comunican de una manera muy potente en los encuentros de ingeniería y desarrollo social, en los espacios de la red de ingeniería popular”. No obstante, reconoce que “fuera del mundo académico, fuera del espacio de formación de ingeniería, ¿verdad? Eh cómo decirlo, la comunicación la tenemos así, no tenemos una estrategia de comunicación amplia”

Finalmente, Fernanda señala, como un aprendizaje muy valioso, que las grandes crisis planetarias que se viven en la actualidad, son una “oportunidad de autocrítica y encontrar un lugar de nuevo, es el momento en que las personas que están en la ingeniería, ya sea popular, comprometida, hegemónica, lo que sea, tienen la oportunidad de autocriticarse”.

3.7.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Fernanda declara que si bien no ha profundizado en el tema, es una alternativa que “tiene que ver con la perspectiva del procomún, verdad, de pensar el estar en el mundo de forma integrada, intentar romper con esa dicotomía hombre, ser humano, naturaleza”.

Para lograr una transformación de la Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Fernanda plantea que se puede comenzar mediante “la crítica al antropocentrismo, ¿no? y pensando en el biocentrismo”. Para ello, es primordial hacer un cuestionamiento de “esta idea de

dominación del ser humano, ¿no? sobre los demás elementos del cosmos, de una manera general de la naturaleza” refiriéndose a sus vivencias con un grupo de mujeres de favela, en sus más recientes estudios sobre trabajo, tecnología y cuidado, argumentando y planteando que “la idea del solucionismo no nos ayuda, no tenemos una solución ¿verdad? no la tenemos, pero tampoco queremos reproducir la dominación”, por eso su motivación de “que tenemos la tarea de ver cómo vamos a relacionar esto con la práctica, con el estudio de la ingeniería, que es una cosa de una relación con el tiempo que creo que tiene una deconstrucción importante ahí”.

Esta transformación requiere, también, entender que “las temporalidades son múltiples y que en ingeniería no podemos con eso, que lo que vivimos hoy aquí, ahora contiene pasado, presente, futuro, creo que esto nos quita terreno”, argumentando que para lograr una “reconstrucción de la ingeniería tendremos que repensar ¿sabes? sobre cómo podemos comportarnos dentro de una idea de desarrollo ¿no? de avance, de construcción técnica, la posibilidad de múltiples temporalidades”.

3.7.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la manera en que desde las iniciativas de Ingenierías Comprometidas es posible aportar a la construcción del Buen Vivir desde la cotidianidad, Fernanda expresa que desde la “investigación llamada tecnología, trabajo y cuidados” han surgido nuevas asignaturas de maestría y de pregrado, en las que se “traen estas preguntas difíciles que he traído aquí, ¿verdad? y creo que es algo que puede contribuir a pensar en el Buen Vivir”.

Desde su práctica como profesora, explica que se debería ir más allá de los intercambios de conocimientos, y lo expresa con las inquietudes “qué pasa con el contacto, ¿no? aunque no sé, algo más íntimo que el intercambio, ¿no? algo que involucre otros sentidos, ¿no? más allá del habla, más allá de las palabras, más allá del conocimiento”, que podría ser una manera de “colabora(r) para pensar en la idea del Buen Vivir en la enseñanza de la ingeniería”.

Al respecto de propuestas para que las iniciativas, basadas en las Ingenierías Comprometidas, puedan salir de la marginalidad en que se encuentran, explica que hay varias maneras, y rescata que esta investigación es una de ellas. Adicionalmente, expresa que “estamos dando pasos de hormiga, ¿no? cuando nos reunimos para soñar, para trazar planes, ¿no? lo hacemos en el contexto de la REPOS...siempre decimos, hay que comunicar más, comunicar más lo que hacemos”. Sin embargo, no siempre se logran grandes avances en la mejora de los procesos comunicativos, se dan pasos cortos, pero considera que “tenemos que valorar estos pasos cortos ... por ejemplo, este curso de pregrado que estamos creando ahora aquí en NIDES ha sido un paso importante, el máster que tenemos aquí en NIDES es un paso de los avances en la red de ingeniería popular ¿no? Estamos organizando el ENEDS, el espacio de comunicación es muy potente, la investigación, aunque todavía marginal, está creciendo”. En este sentido destaca la

importancia de “fortalecernos mutuamente en micro relaciones... creo que es sobrevivir, es resistir. Creo que sí podemos resistir y sobrevivir a todo lo que estamos pasando, ya estamos avanzando”. No obstante, reconoce, también, la importancia de soñar y caminar hacia ese sueño.

Finalmente, Fernanda plantea que “la existencia de la red de ingeniería popular es algo importante, algo que da sentido a mi formación, a mi trabajo en la vida, y me contamina en todo”, y agrega que ha sido esencial para ella, reafirmando su constante presencia en “mi reencantamiento con la ingeniería, para mi desempeño como docente, para ser madre, ser mujer, ser hija, para mi estado, pues es una fuente de energía, de inspiración, de pulso, de esperanza, de amor, de todo”.

3.8 Flávio Chedid Henriques

3.8.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero de Producción, egresado de la Universidade do Estado do Rio de Janeiro, hizo su maestría en Ingeniería de Producción, y su doctorado en Planeamiento Urbano y Regional en la Universidade Federal do Rio de Janeiro. Inicialmente, quería trabajar en las fábricas, pero el enfoque que tenía su carrera se orientaba hacia otros rumbos, lo cual lo hizo vivir algunos desencuentros importantes. No obstante, al tener contacto con la extensión universitaria, se dio cuenta que podía trabajar con cooperativas, grupos sociales y colectivos de trabajadores.

Estos intereses lo llevaron a estudiar temas como la tecnología social y la economía solidaria, lo cual fortaleció su búsqueda por la interdisciplinariedad. Durante sus estudios de posgrado se unió a Soltec, una organización que se fundó en 2003 y se dedica a la producción y desarrollo social, en la cual se encuentra participando, ininterrumpidamente. Adicionalmente, ha impulsado la creación de nuevas unidades académicas y programas de posgrado, que van más allá de Soltec y que se centran en el desarrollo social.

De esta manera, mediante la exploración interdisciplinaria, la búsqueda de nuevos enfoques y su iniciativa, ha conseguido expandir diversas iniciativas, que fortalecen su compromiso con una ingeniería orientada al desarrollo social. Flávio es profesor de un programa de posgrado de carácter interdisciplinario.

3.8.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Flávio, la ingeniería es difícil de definir, pero mediante un símil, explica que es un área del conocimiento que se comporta como “un engranaje importante, un engranaje que

diseña y planifica todos los sistemas productivos que vivimos”. No obstante, es crítico con la manera en que ella se ha desligado de las cuestiones sociales. Por ello, a pesar de que reconoce que los conocimientos propios de la ingeniería son importantes, manifiesta su deseo de que la ingeniería, también, abarque cuestiones sociales e interactúe con otros tipos de saberes “Me gustaría que la ingeniería tuviera estos conocimientos, ¿no? Para entender cómo diseñar una fábrica, un edificio, ¿no? Un sistema eléctrico, en fin, todas las adversidades que tenemos en ingeniería, pero que se ocupara principalmente de cuestiones sociales, de cuestiones de relevancia social, de reducir la desigualdad, que pudiera ser también una ingeniería abierta a otros saberes, ¿no? Que pudiera incorporar, también, conocimientos tradicionales y no ser algo tan hermético como suele ser”.

En cuanto a la educación en ingeniería, la define como “la más tradicional, centrada en la instrumentalización, en la lógica de resolución de problemas. Esa instrumentalización del alumno, del aprendiz para resolver problemas, no necesariamente problemas de intereses sociales, algunos sí”. Reconoce la influencia del mercado y los intereses capitalistas en la educación en ingeniería, ya que “muchas veces está orientada hacia el gran mercado, es una formación que notamos en los cursos de ingeniería, una presencia muy grande de grandes empresas multinacionales, muy interesadas en tener ingenieros bien formados en su plantilla, pero esta formación está orientada hacia el propio mercado capitalista”, que finalmente es “el principal productor de las crisis sociales, ambientales y económicas que estamos viviendo”.

Reconoce, también, que la falta de desarrollo del pensamiento crítico en la educación en ingeniería es un “problema del que nos damos cuenta aquí, es que se trata de una educación que pretende ser apolítica, ¿no? Acaba siendo acrítica por eso”. Es por ello que la educación de las y los ingenieros se centra mucho en las habilidades técnicas, y solo toca temas ambientales o sociales “sólo para cumplir con la legislación”. En ese sentido, Flavio considera que “entender el impacto social que muchas obras de ingeniería generan, ¿no? Poder tener este debate por lo menos, poder entender esto, creo, creo que sería algo relevante para la formación del ingeniero”. Adicionalmente, menciona que en la educación en ingeniería “sería interesante que la ingeniería incorporara debates de historia, ciencias sociales y antropología”, lo cual se relaciona directamente con la interdisciplinariedad, y con el desarrollo de una “visión histórica también para entenderse a uno mismo como un ser que está actuando en el mundo y que tiene un impacto en el mundo y tomar decisiones a partir de ahí”.

Sobre la relación entre ingeniería y política considera que el libro *Las Venas Abiertas de América Latina*, de Eduardo Galeano “trae una historia de mucho material de ingeniería, ¿no? Exploración de minerales en nuestras tierras, de petróleo, como por qué estamos en esto, ¿no? En esta parte de la división internacional del trabajo, ¿por qué tenemos este papel? ¿Cuál fue el proceso de colonización?”, temas que “están totalmente conectados con la ingeniería, pero que la gente a menudo lo ve sólo como un libro de historia, o un libro de historia, que, ¿no? que tiene un sesgo político”.

3.8.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Rescata el concepto sombrilla de las Ingenierías Comprometidas como un “esfuerzo académico de entenderlos dentro del mismo marco conceptual, de diferenciarlos, pero (que) al mismo tiempo añade”. Adicionalmente, considera que este tipo de ingenierías “no son de interés hegemónico. Creo que puede serlo en algunos aspectos, ¿no? Como decía, hay muchas cuestiones legales hoy en día que limitan la ingeniería, mucho interés en que las empresas tengan un papel y cumplan algún rol social, y puede ser que algunas de estas empresas estén interesadas en estos aspectos para cumplir algo que el ingeniero también trae... este perfil de cumplir objetivos, ¿no?”, pero considera que no es la generalidad.

Por otra parte, reconociendo que existe una gran variedad dentro de las Ingenierías Comprometidas, se centra en la Ingeniería Popular, la cual “tiene mucha influencia de Paulo Freire, tiene mucha influencia de la educación popular” y reconoce que con la formación acrítica de las y los ingenieros, a veces, “cree(n) que puede(n) resolver problemas y a veces puede(n) crear problemas por intentarlo con la mejor de las intenciones”. De esta manera, es posible plantear que la Ingeniería Popular “quiso distanciarse un poco de una visión asistencialista de la ingeniería”, mediante un cambio metodológico en el que “la idea de trabajar en conjunto con los grupos sociales con los que estamos asesorando” sea un eje central del ejercicio ingenieril.

En cuanto a su experiencia en proyectos que se enfocan en las Ingenierías Comprometidas, menciona que ha trabajado “durante algunos años con la pesca, para cuestiones relacionadas con la cadena de producción pesquera”, además, temas relacionados con la construcción naval, la formación de las mujeres en el área de procesamiento de pescado, las discusiones sobre la veda de la pesca de camarón, el cooperativismo en el área de pesca, y la formulación de políticas públicas dirigidas a este sector. Por otra parte, en una favela, llamada Vila Paciência, hizo trabajo “con empresas recuperadas por trabajadores pero en carácter de asesoría en el área de ingeniería de producción, control de inventarios, planificación y control de producción, ergonomía, temas que interesan a los trabajadores que muchas veces no tienen formación en esta área de gestión”. En la actualidad, tiene “una actividad de investigación centrada en este sector”. Además, ha trabajado temas de “ocupaciones urbanas, ¿no? Producción de viviendas y también generación de mano de obra e ingresos y ocupaciones urbanas vinculadas al movimiento social de vivienda urbana.”.

Flávio destaca que todas estas iniciativas “surgieron en el marco de Soltec” y que han tenido “una acogida por parte de la universidad, sobre todo los pro-rectorados de extensión que siguieron fueron acogiendo con becas...para que los estudiantes puedan investigar”. Adicionalmente, reconoce que en gobiernos como los de Lula y Dilma hubo “muchas acciones con el Estado, incluso políticas públicas en el área de la pesca, y en el campo de la economía solidaria en general”, lo cual ha permitido que cuenten con algo de

financiación para sus actividades. No obstante, agrega que a pesar de ello, ha habido “una limitación presupuestaria muy grande”.

En cuanto a los aprendizajes de sus experiencias, explica que la extensión ha sido un eje fundamental en su formación no solo como ingeniero, sino también como “ser político”, como “alguien que tiene que ser sensible a esa realidad social” y como “activista en el campo de la economía solidaria, una economía centrada en la producción autogestionada”. Adicionalmente, rescata que ha aprendido “con cada persona con la que tuvo la oportunidad de trabajar”, lo cual se correlaciona directamente con el diálogo de saberes del que habla Freire.

En el aspecto de la comunicación, explica la importancia de que “trabajadores y autoridades públicas, (participaban) a veces (en) asambleas con todos juntos, incluso las decisiones sobre qué proyectos íbamos a llevar a cabo después de haber hecho la investigación, se tomaban colectivamente”, lo cual permite evidenciar la importancia que tienen las comunidades en los procesos de ingeniería popular.

3.8.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Al realizar la exploración del concepto de Buen Vivir, Flávio señala que, a su modo de ver, puede ser considerado “como una guía para que pensemos en temas más allá de la productividad, más allá de la ganancia ¿no? Pensar en calidad de vida, pensar en preservar cosas que nos ayuden a vivir mejor, a que el planeta viva mejor. Entonces, yo veo en este lugar, es un concepto que trata de sacar del eje de la producción y del lucro, sabes, otras cuestiones para nuestro paradigma de vida”.

No obstante, plantea que “para pensar en estas ciencias de la tecnología y la sociedad es necesario pensar en los marcos de referencia: dónde se produce la tecnología, dónde se es pensado, diseñado y varios valores”, que han excluido a una gran cantidad de la población, por lo cual concibe que el papel las y los ingenieros “es poder incluir a esta población ¿no? Para que se les tenga en cuenta, se les escuche y participen en este proceso de toma de decisiones. Creo que ese es un gran poder. Y es haciendo esta crítica desde dentro de la ingeniería (que se consigue)”.

Propone que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir debe comenzar por ser “una ingeniería que pueda proporcionar al ingeniero no sólo instrumentos para hacer de la naturaleza algo cambiante, sino para que pueda entender más profundamente la relación entre el hombre y la naturaleza”, una Ingeniería en la “que estas enseñanzas que hemos tenido con todo este debate sobre la tecnología social, la economía solidaria se puedan poner en práctica en el desarrollo de técnicas efectivamente ¿no? Salimos de la discusión teórica y realmente vamos a desarrollar esto en la práctica ¿no?”.

Para lograrlo, considera que existen dificultades que se expresan en que “todavía hay una hegemonía muy grande de la visión más tradicional de la ingeniería”, pero rescata los esfuerzos en materia de “investigación, en extensión, (pero) siento que nos falta una acción

más contundente en la educación formal”. En ese sentido, sugiere que las acciones pueden centrarse en la realización de cursos con enfoques que involucren las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

3.8.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Flávio explica que, en este momento, se encuentra “tratando de actuar en la formación de los ingenieros, (pues) creo que pueden tener una acción diferente en su práctica”, y es consciente de “que estos procesos también son lentos”. No obstante, también, plantea que la crisis civilizatoria que enfrentamos en la actualidad, ha permitido a estos temas “una mayor entrada, una mayor aceptación. De todos modos, creo que es continuar, seguir la lucha por una formación de nuevos ingenieros, especialmente, en este lugar”.

En ese sentido, rescata que la transformación de la ingeniería se haya venido “experimentando desde ahí, desde prácticas de investigación y extensión, que intentan pensar otras metodologías, no la ingeniería como el lugar (de) donde viene la verdad, sino como el lugar donde se intentan nuevas preguntas, desde una relación de... ecuanimidad”.

Al respecto de la manera en que las iniciativas de Ingenierías Comprometidas pueden comenzar a salir de la marginalidad en la que se encuentran, establece que, es posible “construir contrahegemonía, claro... estamos en camino, estamos produciendo masa crítica, estamos creando... estamos creando grupos ¿no? en Brasil, en Colombia, ya hemos tenido un diálogo con Argentina... y los encuentros nacionales de ingeniería y desarrollo social, creo que tienen un potencial enorme para movilizar a los jóvenes ingenieros” y lograr la construcción de alternativas para otra ingeniería posible.

Adicionalmente, sugiere la importancia de las redes de colaboración en Ingeniería que existen en Colombia y Brasil principalmente, y destaca que para ellas, los últimos años han sido complicado por causa de factores como “(la) pandemia y (las) crisis políticas”, y es enfático en manifestar que le “gustaría que nos reuniéramos más, que estas redes estuvieran más conectadas, pero estábamos en este camino cuando llegó un tsunami a nuestras vidas”. Sin embargo, también, expresa que es necesario unir esfuerzos y fortalecerse “como red internacional, red latinoamericana, creo que era un sueño que teníamos ¿no?” para potenciar esas acciones que se realizan localmente.

3.9 Lais Silveira Fraga

3.9.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera de Alimentos, con estudios de maestría y doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología, graduada en la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Adicionalmente, allí mismo, es profesora de algunos cursos, principalmente electivos, en los que trata temas como la economía solidaria y la tecnología social. Así, busca fortalecer el desarrollo comunitario y la Ingeniería Popular. Esto la ha llevado a tener una participación activa en la REPOS.

Ha estado vinculada al programa de extensión Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), en el que ha asesorado a comunidades en temáticas como la generación de empleo y la economía solidaria, llegando a ser, actualmente, la directora de dicho programa en la UNICAMP.

3.9.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Lais, la ingeniería es bastante complicada de definir, por lo cual asevera que es “una profesión que... está relacionada con la tecnología, con el funcionamiento del capitalismo, pero no iría mucho más allá”. Resalta la relación de la ingeniería con el capitalismo, referenciando el libro *Engenheiro: trabalho e ideologia*, de la autora Lili Katsuco Kawamura, cuyo punto de vista es que “el ingeniero tiene esta función de dinamizar el capitalismo, ¿no? Actuar entre los accionistas, los dueños de la empresa y los trabajadores en la posición de mando y obedecer y mandar al mismo tiempo, ¿no? Y luego en el sector de la producción y del desarrollo tecnológico”. Además, relaciona que los ingenieros, actúan como en la película *Tiempos Modernos* de Charlie Chaplin, haciendo que en “ese engranaje... las cosas funcionen”.

En cuanto a la educación en ingeniería, ella menciona que presenta una estructura muy similar en diversas partes del mundo, notando que “los cursos empiezan siempre por lo básico, ¿no? Física, matemáticas, luego pasas a las asignaturas de ingeniería, pero todavía lejos de la aplicación, sólo entonces pasas a las asignaturas específicas, dependiendo de qué ingeniería sea, de qué modalidad. Y por último, tendremos los cursos prácticos, prácticas, trabajo de fin de grado”. Esta estructura se ha realizado y seguido a nivel mundial, pero destaca que “no hay ninguna explicación pedagógica” para que la educación se realice de esta manera.

Adicionalmente, señala que uno de los principales problemas de la educación en ingeniería es ocasionado porque son las y los ingenieros quienes deciden autónomamente “cómo tiene que ser el curso y normalmente los que imparten estos cursos son los propios profesionales de la ingeniería”, ya que por lo general “los ingenieros no están formados para ser profesores y pocos estudian, ¿no? currículo, metodologías pedagógicas”.

También, destaca que hay dos visiones en la transformación de los cursos de ingeniería “los que piensan que los cursos tienen que modernizarse para atender y acercarse a las últimas demandas del mercado, y hay gente que dice que el curso debe cambiar pensando

en otras acciones, en otros propósitos ¿no? Que entonces entraríamos más en la otra parte de las ingenierías que están pensando en alternativas”.

Finalmente, retoma los planteamientos del libro prenombrado y argumenta que, por lo general, se tiende a “ver la tecnología y la ingeniería fuera del sistema político, pero es un gran error”, que se evidencia constantemente en la “educación genérica, teórica, elitista, jerárquica, fragmentaria y pragmática” con la que se forma a las ingenieras e ingenieros. De esta manera, en los cursos se transforman “estudiantes que antes del curso, normalmente, leían, sabían de política, leían periódicos al menos algo así, ¿no? Y en el curso de ingeniería no puedes hacer nada de eso, lees manuales, así que te alejas de la vida y de la política, de la cultura... Creo que los cursos han sido muy violentos en el sentido de deshumanizar, ¿no? Tanto a los estudiantes como a la práctica de la ingeniería y la tecnología”.

3.9.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Se encuentra familiarizada con el concepto de Ingenierías Comprometidas, y plantea que son un gran esfuerzo para ir “más allá de las experiencias ¿sí? hay un movimiento histórico, social y político, al que podríamos dar un nombre único”, que reúne a “estos diferentes movimientos con nombres similares, prácticas diferentes y similares”. Adicionalmente, destaca que este tipo de estudios “hoy tienen mayor importancia y visibilidad”.

Por otra parte, explica “que no necesariamente porque tenga una preocupación social estoy en contra de la hegemonía”, indicando que “no todos son diferentes (del paradigma hegemónico de la ingeniería), ¿verdad? muchos de ellos son los que juegan tranquilamente el juego del sistema”, principalmente las iniciativas que se centran en el emprendimiento. No obstante, piensa que las iniciativas que se “basan en alternativas sociales, económicas, políticas, que tienen más claro cómo la ingeniería está ligada a estas cosas y cómo tenemos que cambiar no sólo la ingeniería, no sólo la formación de ingenieros y no sólo la tecnología, porque es imposible cambiar sólo estas cosas dentro del sistema... serían las que estarían construyendo cierta contrahegemonía”.

Expresa que para construir contrahegemonía es necesario “reimaginar la ingeniería, pero también entender mejor cómo es esta alianza, con los movimientos sociales”, y que para ello es esencial “discutir la actuación de la ingeniería en lo micro”. En este sentido, menciona una experiencia con la que ha estado relacionada mediante la ITCP, en la que, junto con cooperativas de recolectores de material reciclable, llegaron a “tener discusiones más grandes, ¿verdad? Acerca de la cadena de producción de reciclaje, acerca de la tecnología como un sistema y no como un artefacto, ¿verdad? No como un objeto”. Adicionalmente, apunta que la relación “entre la ingeniería y la educación popular” es un tema muy relevante para lograr esos movimientos contrahegemónicos, pero que desafortunadamente de lo que hay escrito al respecto, en donde Paulo Freire y Orlando

Fals Borda son grandes referentes “casi ninguno (de los textos) se refiere a la ingeniería y la tecnología”.

Por otro lado, sobre el financiamiento de dichas iniciativas, destaca que “para la extensión universitaria, para el desarrollo de la tecnología social y la economía solidaria hay un movimiento institucional muy fuerte en el país” que se vio fortalecido por políticas propias de los gobiernos de Lula y Dilma. Sin embargo, posteriormente, con Bolsonaro esto disminuye rápidamente, pero destaca que, con fortuna se ha logrado “mucho más apoyo de la extensión pro-rectoría, de la dirección interna de la universidad” para continuar con este tipo de prácticas.

En cuanto a los aprendizajes menciona que han sido constantes, ya que si se aplican “los métodos y las formas de lo que sabemos y de lo que aprendimos en la universidad, normalmente no funciona ¿no? Ni la tecnología, ni la solución, ni el método”. Esto también ha sido una gran dificultad, ya que esa necesidad de “inventar cosas” a pesar de que “es probable que hubiera cosas anteriores, pero no sistematizadas ¿no? No digo que lo hayamos hecho por primera vez en la historia, pero esta discontinuidad es, quizás, una de las dificultades (principales)” de realizar este tipo de iniciativas. Por esta razón, destaca la importancia de sistematizar las experiencias como herramienta de aprendizaje que registra “lo que hacemos, para que la próxima cosa que venga, tenga algo hecho ¿no? Al menos para criticarlo ¿no? Pero que quede el aprendizaje” para evitar “este eterno retorno de siempre empezar, aparentemente, de cero”.

También, recalca que en la Ingeniería Popular, es esencial establecer “alianzas con las clases populares en toda su diversidad. Y entonces la comunicación pasa por la alianza. No pasa por la explicación, por la publicidad, aunque todo eso es importante. Pero lo central es finalmente este diálogo respetuoso, participativo, colectivo, autogestionado, que promueve la autonomía tanto de los estudiantes con protagonismo estudiantil pero también con protagonismo comunitario a partir de la autoorganización de la comunidad”, de manera que desde la ingeniería se potencien “los procesos que la comunidad y el territorio y el movimiento están desarrollando”.

Lais, ha impulsado la creación de asignaturas como “Fundamentos y metodologías de extensión universitaria”, que es una electiva donde estudian prácticas y van a prácticas dentro de una disciplina. Allí, sus clases se han transformado en “asambleas, en las que hemos leído la realidad juntos y hemos decidido qué necesitamos estudiar, para transformar la realidad”, por lo que propone “textos que potencien esta lectura crítica de la realidad, pero también que potencien la acción”.

3.9.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Lais, la relación del Buen Vivir con los pueblos originarios es fundamental, pues permite demostrar que estos pueblos “ya vivían de otra manera y que siguen viviendo de otra manera dentro del capitalismo y que esta otra manera de existir, de producir, de vivir, de producir conocimiento, de producir tecnología, ha demostrado ser sostenible, ha

demostrado ser a favor de la vida ¿no? Yo entiendo el buen vivir cómo estas corrientes que están aliadas a esta idea” y que se ha fortalecido desde un “montón de cosas muy interesantes desde una perspectiva feminista ¿no? La vida en el centro de nuestra existencia, la producción, la tecnología”.

También, resalta que, desde su visión, para que las Ingenieras Comprometidas puedan aportar al Buen Vivir es necesario establecer alianzas con “pueblos de comunidades tradicionales, (que) tienen una forma de hacer, una forma de vivir. Así que no vamos a enseñar a nadie cómo hacer una alternativa. Vamos a aliarnos con la resistencia de estos pueblos”. No obstante, menciona que las alianzas deben realizarse de “manera autocrítica para ver también cómo nuestras prácticas y alternativas que estamos desarrollando, (ya que) muchas veces son racistas, sexistas, clasistas, elitistas”.

Desde esa perspectiva, piensa que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir debería hacer “frente a las desigualdades trabajar con base en la diversidad”, de forma que las “personas que son consideradas vulnerables, aquellas con las que trabajamos para que tengan acceso a derechos, que esas personas sean ingenieros” y que la “escuela de ingeniería esté en estos lugares, que sea un aliado, pero no solo un aliado parcial ¿no? que sea un aliado en la vida, en la existencia”.

3.9.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Lais manifiesta que en la UNICAMP “hay un proyecto de extensión muy interesante, creo que hay nueve profesores involucrados que trabajan con asentamientos de reforma agraria, con combate al hambre, con construcción de alternativas. Entonces, yo soy, también, una de esas personas que siguen buscando alternativas”. Además, reconoce la importancia de los grupos estudiantiles que surgen de manera “independiente de las disciplinas y de los profesores también”, mencionando uno llamado Dynamo “un grupo de ingeniería popular, que surge de una lectura de la realidad, de la necesidad de trabajar con cuestiones tecnológicas, y que trabaja con ocupaciones (invasiones) y movimientos sociales”.

En cuanto a las metodologías que pueden aportar a la construcción del Buen Vivir, expresa que se basan en la “tradición de América Latina, el protagonismo estudiantil, las poblaciones, los diagnósticos participativos, rápidos”. Asimismo, menciona “las metodologías de la educación popular, creo que son la base, el hilo conductor de la historia que seguimos aquí”, destacando que la “investigación-acción y la investigación-acción participativa”, y la “educación indígena y la educación antirracista” como expresiones del sentipensar.

Por otro lado, Lais plantea que la situación en la que se enmarcan las propuestas alternativas como las Ingenierías Comprometidas es una de las causas primordiales de su marginalidad, por lo cual es fundamental “hacer buenas lecturas de la coyuntura”. De esta

manera, argumenta que “no necesariamente (el desconocimiento es causa de) nuestra falta de comunicación y difusión”, ya que en muchos momentos, se han buscado “formas posibles e inimaginables de divulgación, publicación de artículos, eventos, folletos, clases, cursos, vamos a eventos, entonces dentro del mundo académico”. No obstante rescata la idea de la autogestión y la forja de “alianzas con movimientos sociales fuertes” como propuestas relevantes “para ser más conocidos y publicitados”.

Finalmente, sobre la importancia de las redes, destaca que para “REPOS lo esencial es la realización del Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS)”, que favorecen la “validación y difusión” de “una percepción válida de la ingeniería”, que se ve fortalecida con “la participación de movimientos sociales, gestores públicos, gente de la sociedad civil, que siempre tratan de componerse con gente no blanca y mujeres. Entonces hay un lugar para que esta gente conozca lo que hacemos pero, también, para que nosotros alineemos estas alianzas para la diseminación, para la potencialidad”. Adicionalmente, la REPOS facilita actividades como “hacer proyectos juntos, escribir juntos, intercambiar experiencias, intercambiar prácticas”, pero su actividad más relevante es el encuentro.

3.10 Sandra Rufino

3.10.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Civil de la Facultad de Tecnología de São Paulo (FATEC), hizo su maestría en Ingeniería de Producción en la Universidade de São Paulo (USP). Hizo dos doctorados, el primero en Ingeniería de Producción también en la USP, y el segundo en Bélgica, en la Université Catholique de Louvain, en Tecnologías Sociales. Además, hizo un posdoctorado allí mismo, y otro en el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

A través del tiempo, su enfoque se ha ido transformando. Inicialmente, tenía un enfoque técnico y normativo, y poco a poco fue transitando hacia una perspectiva social y participativa de la ingeniería.

Ha sido profesora en la FATEC, allí exploró la extensión universitaria y el trabajo con comunidades, para hacer una ingeniería con impacto social. Luego, se trasladó a la Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Allí, fue fundadora y líder del Grupo Pegadas, que se enfocaba en la ingeniería y la gestión, aplicadas al desarrollo ambiental y social. También, ha trabajado con movimientos sociales en el estado de Rio Grande do Norte. Además, ha sido parte de Engenheiros Sem Fronteiras, ENACTUS y la REPOS.

3.10.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Sandra, la ingeniería “es un área que debería, no voy a decir que realmente lo hace, pero podría, y es un deber, pensando en términos de ciudadanía, pensar junto con la sociedad, desarrollar tecnología, contribuir al desarrollo de tecnología que pueda mejorar la sociedad”. Así, esta tecnología “puede ser una metodología, puede ser un proceso, puede ser un artefacto”.

En cuanto a la educación en ingeniería, Sandra considera que “además, de formar profesionales que tengan esta capacidad ¿no? de dialogar y escuchar a la sociedad para atender sus necesidades, incluso tecnológicas, también, podría funcionar en el proceso de formación ciudadana y entonces, de la misma manera que la educación puede funcionar en el proceso de desarrollo de lo que llamamos habilidades técnicas, de habilidades duras y habilidades blandas, también”. Sin embargo, manifiesta que esto no es así, pues, la educación en ingeniería se centra en “la parte técnica y se olvidan que el ser humano es social”.

Menciona que “la sociedad actual tiene un mayor acceso a la información y al conocimiento que no teníamos en el pasado”. Sin embargo, agrega que el “proceso de aprendizaje es el mismo que hace doscientos, trescientos años en muchos lugares, pero el mundo es diferente, tenemos otra forma de pensar, otra forma de interactuar”. Por esta razón, argumenta que “es necesario modernizar la forma de enseñar. La enseñanza no puede seguir siendo tan pasiva como hasta ahora”. Y explica que en la ingeniería, generalmente “el profesor es el dueño del conocimiento y el alumno es un alumno pasivo que sólo recibe el contenido y esto también tiene que cambiar. ¿Verdad? Entonces... eh... la metodología ¿no? la cuestión pedagógica hay que enfocarla de otra manera”.

Sandra recalca que como “la política es la interacción entre las personas”, la relación entre ingeniería y política se encuentra latente en todo momento. Ante este razonamiento, argumenta que “hoy la ingeniería es mayormente como es, porque fue políticamente diseñada para ser así”. A lo cual añade que “pensar en una ingeniería que se resista a esto, ¿no? y que quiera cambiar, también es un acto político”.

3.10.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre el concepto de Ingenierías Comprometidas, Sandra menciona que conoce la “ingeniería humanitaria, ¿no? un poco de ingeniería popular, en algunos casos, incluso podemos decir que el emprendimiento social también dialoga con la ingeniería comprometida”. Para ella, las diferentes vertientes dialogan con la cuestión social “con mayor o menor profundidad”. En esta variedad se encuentra que algunas perspectivas “buscan una mayor transformación social, buscan un proceso de libertad o de emancipación de las comunidades ¿no? de un equilibrio con la naturaleza”, así como también hay otras que “son más asistencialistas ¿no? más puntuales”.

A pesar de ello, considera que “todos tienen su valor y entonces es otro análisis crítico entre los diversos movimientos”. Para ella, las Ingenierías Comprometidas, involucran toda “ingeniería que se preocupe por un impacto socioambiental positivo, que trabaje con las demandas de emergencia de la sociedad, pero con las demandas sociales de los más vulnerables”.

Adicionalmente, Sandra expresa que en las universidades existen “pocos grupos, núcleos ¿no? que, a través de la extensión universitaria, dialogan, y es importante, con el pregrado o posgrado, la cuestión del ingeniero comprometido. Ahm, muchos, incluso, practican la extensión tecnológica pensando en lo social, pero no necesariamente se ven a sí mismos como ingenieros comprometidos”. Sin embargo, considera que son muy pocos los “cursos que piensan pedagógicamente su proyecto político con la ingeniería comprometida”.

Sandra agrega que en el UFRN existen “los campos de la escuela agrícola de Jundiá que son las ingenierías más vinculadas a la Ingeniería Forestal”, que han trabajado “en la cuestión rural, porque estamos en la región semiárida, que es una región que vive mucho con la sequía”. En ese sentido, con el Centro Tecnológico de Engenheiros Sem Fronteiras, las y los estudiantes de ingeniería comenzaron a trabajar con estudiantes del área de la salud en una industria textil, y valora que esto “fue una ganancia para un abordaje más comprometido de la ingeniería”, ya desarrollaron “zapatos y plantillas 3D para trabajar con personas con discapacidades en los pies... prótesis 3D para personas que están amputadas en sus miembros superiores, principalmente manos”. Por otro lado, también hay “proyectos vinculados a la producción de tilapia ¿no? para que haya una mayor sustentabilidad de la tierra”, que consisten en sistemas acuapónicos, que aportan a la transformación “generando trabajo e ingresos y permitiendo una mayor autonomía de estas comunidades y se trabaja en conjunto con la discusión de la agricultura familiar con la economía solidaria o con el cooperativismo y el asociativismo”. Adicionalmente, han trabajado con biodigestores.

También, menciona un grupo llamado Oasis “que es una incubadora, y cuenta con la colaboración de muchos estudiantes de ingeniería”. Y busca responder preguntas como “¿Por qué? ¿Cómo se hace el desarrollo de tecnologías sociales?”. Además, hay proyectos educativos en los que se encuentran “trabajando con las escuelas públicas en el tema de la educación ambiental, sino también alentar a estos estudiantes de las escuelas públicas a soñar, ¿verdad? Y tratar de entrar en los cursos de ingeniería. Especialmente para las mujeres”.

Sobre el apoyo institucional a este tipo de proyectos, Sandra menciona que “el tema de la financiación es algo muy complicado. Y la visión de la ingeniería con estos proyectos sigue siendo un tanto delicada”. Actualmente, lo que existe “en términos de recursos universitarios es de la pro-rectoría de extensión que las universidades federales tienen del Ministerio de Educación”, y agrega que estos “recursos se han reducido drásticamente”. En esa misma línea, continúa diciendo que la “extensión que hacemos en estos proyectos es mayoritariamente voluntaria, los alumnos se incorporan como extensionistas voluntarios porque creen en la causa. Y parte de los recursos se complementan con algunos socios”.

Sobre estos socios, menciona a “una ONG vinculada a la Iglesia Católica que opera en la región semiárida que le gusta nuestro trabajo y desarrolla el proyecto en conjunto y financian parte de estas acciones”. Sin embargo esto no es sencillo, y varios proyectos han desaparecido por falta de recursos.

Indica que en cuanto al apoyo en procesos comunicativos, “cuando es un premio, sale publicidad, cuando es algo de utilidad pública que puede animar a otras personas a interesarse por el proyecto, depende de la voluntad política”. Añade que los grupos “que trabajan con ingeniería comprometida no son necesariamente bien vistas por los profesores que evalúan los proyectos para extensión”.

Adicionalmente, Sandra menciona que las y los estudiantes que se vinculan a proyectos en el área de las Ingenierías Comprometidas “aprenden a empatizar, aprenden a comunicarse, aprenden a trabajar en grupo, aprenden a aprender, además de mejorar en habilidades técnicas”, puesto que “los retos técnicos y tecnológicos para las comunidades vulnerables son tan complejos que el proceso y la profundidad de su estudio tiene que ser mucho mayor que las variables controlables en las aulas o en los laboratorios”. Adicionalmente, las y los estudiantes plantean que “les gustaría tener más espacio y más organizaciones que puedan trabajar con los temas que quieren dar continuidad” porque “quieren continuar con los debates sobre ingeniería comprometida, pero no siempre encuentran organizaciones que les permitan continuar de esta manera”.

En ese mismo sentido, plantea que por la dificultad de encontrar organizaciones con este enfoque, ya que no todo puede ser voluntario y se necesitan recursos para vivir, cuando egresan muchas ingenieras e ingenieros “van al mercado tradicional, (y) perdemos un buen profesional que podría trabajar con ingeniería comprometida”.

Adicionalmente, explica que, desde su experiencia “si el alumno que participó en una extensión, extensionista comprometido, (es como si) hiciera una segunda universidad, es como si hicieran dos cursos ¿no? su bagaje es tan grande que son dos cursos, ¿no?... Son profesionales muy diferentes”.

3.10.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el Buen Vivir, Sandra declara que lo conoce mediante “los estudios de los pueblos andinos. Y veo que la ingenierías comprometidas... buscan contribuir al Buen Vivir”. Sin embargo, “todavía está muy lejos de nuestra práctica. Es interesante que lo tengamos en nuestro discurso, algo así como una utopía”. En ese sentido, agrega que “es un principio. Para mí es un valor. Para mí es como un sueño ¿no? estamos lejos de esta práctica desgraciadamente”, por lo cual deberíamos comenzar por “revisar nuestros conceptos y prácticas y tratar de conciliar”.

De acuerdo a sus planteamientos, Sandra manifiesta que el Buen Vivir “se trata de poder vivir en equilibrio y armonía con la naturaleza, con nosotros, conciliando trabajo y vida”. Por esa razón y desde su punto de vista, una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir

es una “ingeniería que tiene empatía, que se preocupa por el otro y que se preocupa por la naturaleza y que puede desarrollar Tecnologías que no sólo son sostenibles, pensando la sostenibilidad en las diversas dimensiones ¿no? está la naturaleza, la económica, la técnica, la cultural, la energética, y tantas otras territorialidades, etc.”, de manera que se pueda construir un equilibrio, en otras palabras “sería producir una tecnología para el cuidado. El cuidado del ser humano y el cuidado de la naturaleza”.

Adicionalmente, Sandra enfatiza que “la ingeniería comprometida no camina sola. Así que para que alcance la buena vida, necesitará caminar con otros movimientos ¿no? otros movimientos que busquen, que piensen en el Buen Vivir”. En ese sentido, el primer paso sería “reconocer que somos parte posible de la construcción del Buen Vivir, lo que significa que necesitamos alinearnos, unir fuerzas con varios otros movimientos”, y menciona como ejemplos de posibles articulaciones “el movimiento de la permacultura o de la agroecología, o el movimiento de la economía solidaria”

3.10.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a la manera en que es posible aportar desde lo cotidiano a la construcción del Buen Vivir, Sandra plantea que el primer paso es “divulgando, haciendo correr la voz”, buscando la manera de “sensibilizar en los espacios en los que estoy, ya sea en la enseñanza, en la investigación o en la extensión, es difundir el tema”, y, después, buscar acciones para aportar alternativas y lograr un “trabajo con un propósito para actuar generando impactos positivos para comunidades vulnerables, para personas vulnerables”, aplicando la metodología de “la ingeniería popular, (que) tiene la cuestión del diálogo ¿no? También, tiene la cuestión del Buen Vivir, tiene la tecnología social como elemento”.

Por otro lado, menciona que es posible que “cuanta más gente tengamos dialogando con nosotros, más fácil es que veamos lejana la transformación social más radical del momento, por eso me gusta establecer el diálogo”.

Añade que para lograr una transformación de la Ingeniería, esta debe “cambiar sus proyectos pedagógicos, especialmente en el sector público, con vistas a una extensión que dialogue con la sociedad”. De esta manera, es fundamental que se entienda el “gran potencial (que tiene) para el desarrollo de habilidades y competencias que necesita en el diálogo sincero con esta sociedad más vulnerable”, y esto implica “una decisión política para trabajar efectivamente con lo que importa, con lo que es necesario para la sociedad para que pueda formar mejores ingenieros”. En ese sentido, menciona la necesidad de ejercer presión para que esto se logre, pues según Sandra “en el momento en que tengamos un cambio de fuerzas políticas pensando en una nueva universidad, pensando en una nueva ingeniería, lo conseguiremos”.

Sobre la manera en que es posible motivar a más personas a tomar el camino de las Ingenierías Comprometidas, plantea que se debe “diseminar esto y diseminar esto con universidades que son referencia nacional. Eso es lo que esperamos y deseamos porque

puede que tampoco pase nada pero puede, provocar e instigar a otras universidades a ir por el mismo camino” y a su vez es fundamental “sistematizar mejor sus experiencias para tratar de diseminar esto, más en la academia, para que otras universidades, otros cursos puedan tener acceso y, eventualmente, podamos intercambiar experiencias para que estas experiencias puedan multiplicarse en todo Brasil, o en América Latina”.

En cuanto a las redes, menciona que “este tema de otro ingeniero es posible”. Y añade que “esta energía de estas redes refuerza el proceso de difusión de los resultados”. De esta manera, “además de establecer posibles colaboraciones ¿no? el intercambio de experiencias entre las redes, la comunicación entre las redes, permite que este movimiento tenga mayor visibilidad”, expresando que las redes “dan mucha más fuerza cuando discutimos políticas públicas. Y cuando vamos a mostrar los distintos resultados obtenidos ¿no? dan legitimidad”. Por esta razón, argumenta que “cuanto mayor sea el número de redes, tanto mayor será el número de grupos ¿no? que se articulan y mayor fuerza tenemos para difundir y tener mayor comunicación, para aquellos que aún no han escuchado”.

Agrega que ya no se encuentra activa en ENACTUS, y que por el momento se unió a “la Rede de tecnologia social e de ensino, pesquisa e extensão, que no se encuentra conformada únicamente por personas de la ingeniería. Además, expresa que REPOS, al estar basada en “Ingeniería popular tiene una conciencia y acción política mucho mayor”, entonces los discursos cambian de acuerdo a la red. Sin embargo, recalca que no son estáticas, sino que “los caminos se alternan dependiendo de quién esté en el liderazgo”. También, agrega que algunas redes “prefieren no tener una posición política para tener más posibilidades de recaudar fondos. Lo que no quiere decir que no esté haciendo acciones transformadoras en su base”, pero otras como la REPOS “tiene un discurso más radical, más orientado a una acción social transformadora”

3.11 Tarcila Mantovan Atolini

3.11.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera química, con maestría en Ciencias e Ingeniería de Petróleo de la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Luego, entró como profesora de la Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), en Diamantina y realizó un doctorado en Ingeniería de Producción de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Ha sido extensionista con cooperativas de recicladores y fábricas recuperadas como parte de su vinculación con la Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares, donde ha trabajado.

Además de su trayectoria académica y su participación en la REPOS, también, es Vicepresidenta del Sindicato de Profesores y participa de colectivos feministas y del Partido Comunista Brasileño.

3.11.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Tarcila, la ingeniería ha sido percibida como una “oportunidad de tener una educación superior, para trabajar, ¿no? para ganarme la vida, era una profesión, ¿no? como cualquier otra, es una actividad profesional y para mí un sustento, ¿no? económico”. Y en su etapa de formación “no se reflexionaba sobre el papel de la ingeniería, la contribución de la ingeniería para la sociedad”.

Sobre la educación en ingeniería, menciona que se encuentra “descontextualizada de la realidad, ¿no? especialmente la educación en ingeniería, es una educación muy elitista”, ya que el enfoque hace que como estudiante tengas que “pasar por un embudo para entrar y también para quedarte” porque es “una educación que intenta parecer difícil en todo momento”, lo cual hace que la deserción sea grande, ya que la misma educación “hace que muchos abandonen por el camino desgraciadamente”. Además, desde su perspectiva, muchos estudiantes “se desmotivan durante el curso precisamente porque no ven que lo que están aprendiendo tenga sentido”.

Por otro lado, en las universidades, generalmente “no se pone a discutir las cuestiones y soluciones que son urgentes para los problemas sociales existentes”, lo cual favorece que se “mantenga una estructura social de desigualdad”, evidenciada, notablemente, en que “los problemas de investigación que llegan a la universidad, cuando llegan, son cuestiones relacionadas con problemas, ¿no? Eh, los procesos de producción de las grandes empresas, de las industrias”.

También, añade que existe una distancia en “relación con los problemas concretos de nuestra sociedad, la cuestión de la elitización del conocimiento que producimos en la universidad, que también separa teoría y práctica, creo que esta separación entre teoría y práctica también es una fuente de problemas”, que se presentan, porque el “conocimiento está compartimentado, es difícil para el estudiante en el proceso de formación hacer esta conexión con la complejidad necesaria en la actividad del ingeniero”. En ese sentido, menciona que se requieren “habilidades que se desarrollan más allá del aula, verdad, en experiencias concretas ¿no? trabajo en grupo y relaciones, ¿no? relación directa y dialógica con la sociedad porque los problemas son complejos”.

Adicionalmente, Tarcila expresa la ingeniería surgió del vínculo con el sector militar y que el trabajo del ingeniero como se conoce hoy en día “está intrínsecamente relacionado con el surgimiento del modelo capitalista de producción”, y sus actividades se orientan a suplir “la necesidad de controlar el trabajo, verdad, el trabajador”. Así, la ingeniería está directamente “relacionada con la solución y el mantenimiento de este sistema social, productivo, económico”, lo cual demuestra que no es neutral, sino que “existe para un

propósito determinado, ¿no? un propósito colocado bajo esta forma de vida que tenemos hoy en día”.

3.11.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las Ingeniería Comprometidas, Tarcila menciona que si bien conoce el concepto, y se ha relacionado un poco con algunas de sus expresiones, se encuentra mucho más cercana a la Ingeniería Popular. Adiciona que las Ingenierías Comprometidas son aquellas que trabajan “para que el mundo no explote la naturaleza, que no explote a los trabajadores, que no produzca miseria, que no produzca desigualdad”. En ese sentido, es una ingeniería “que tiene una perspectiva crítica en relación a la sociedad capitalista y busca atender otros valores, otros intereses, que son elaborados por otros con participación ¿no? de otros actores, incluso, de otros métodos ¿no? Es una ingeniería que critica ¿no? y busca otro camino de desarrollo para otra sociedad”.

Antes de comenzar a hablar de sus experiencias concretas, menciona tensiones que presenta con el concepto de Tecnología Social, ya que en él se menciona el término excluidos, y expresa su deseo: “no quiero incluir a nadie en esta sociabilidad del capital ¿no? Quiero transformar esa sociabilidad ¿no? Quiero que no exista, que la explotación deje de existir ¿no? y no que 'los excluidos' sean incluidos entre comillas”. Estas reflexiones han hecho que tenga un cambio de “perspectiva de transformación y metodología, porque si en el proceso, ¿no? de búsqueda de soluciones, incluyes a los propios actores, ¿no? que van a ser los usuarios y esa tecnología, ya tienes un camino de desarrollo totalmente diferente”. De esta manera la ingeniería debe estar en contacto con “formas de desarrollo que son dialógicas, con la gente, con las comunidades, con el conocimiento ¿no? saberes populares, empíricos, laborales”.

Menciona que en su experiencia trabajando con recicladores, las y los estudiantes se daban “cuenta de que el desarrollo de la tecnología necesita este diálogo, cierto, de cuáles son los retos concretos, cierto, de esa actividad laboral y cuáles son los elementos necesarios allá para los propios trabajadores”. Adiciona que desde su perspectiva, “la formación de ingenieros populares en base a experiencias de extensión” enriquece la educación, como en una experiencia en la que trabajaron articuladamente con una fábrica recuperada. Allí, una de las lecciones aprendidas es que “el contexto enseña a los ingenieros que las soluciones tienen que ser construidas de abajo hacia arriba, de manera emergente, ¿no? En diálogo con los trabajadores y para que sean, para que estas soluciones sean eficaces, para que realmente resuelvan los problemas, tienen que tener en cuenta los conocimientos y la experiencia laboral de los propios trabajadores. Por lo tanto, nuestro papel allí era en gran medida mediar en el desarrollo de soluciones. No desarrollarlas, ¿verdad? sino mediar en este proceso y construir soluciones en diálogo con los trabajadores”.

Por otro lado, indica que “recientemente estamos trabajando con la ocupación, es una ocupación urbana, muchas familias todavía viviendo en lona ¿no? bajo lona y con una serie de problemas y desafíos que la universidad podría muy bien ¿no? actuar y contribuir”. Añade que “hace poco la empresa que suministra el agua nos cortó el suministro de agua a toda la comunidad y la comunidad empezó a utilizar agua de un manantial cercano y nosotros lo hicimos, analizamos la calidad del agua y el agua está contaminada”.

De esta manera, los aprendizajes se relacionan con la perspectiva de la Ingeniería Popular, ya que invita a las ingenieras e ingenieros “a desarrollar una capacidad de hacer surgir soluciones”, porque los procesos inscritos en la Ingeniería Comprometida “depende(n) de diferentes puntos de vista, a veces incluso antagónicos, y hay que averiguar cómo ¿verdad? cómo lidiar con esto y cómo hacer que el conocimiento y la experiencia práctica del trabajo afloren en este proceso de desarrollo de soluciones, por lo que el papel del ingeniero, en este proceso, cambia mucho”.

En cuanto al apoyo de la universidad, Tarcila menciona que “la extensión que se ha visto en las universidades, ha sido más fuerte en las universidades desde el punto de vista de la prestación de servicios, entonces hay, ¿no? una visión hegemónica que piensa la extensión o practica la extensión desde esta perspectiva de prestación de servicios”, por lo cual los proyectos con una perspectiva transformadora tienen un “recurso material (que) es muy limitado”, porque los proyectos se definen en “diálogo con la comunidad, a veces empezamos un proyecto con una demanda y luego a veces la demanda cambia y va a la comunidad” muchas veces no se conoce lo que se necesita de antemano. Esto, junto con los procesos burocráticos genera una “dificultad de acceso a los recursos”. Además, menciona que “cada vez más la investigación y la extensión se dirigen a la iniciativa privada, ¿no? Y no para resolver los problemas de la sociedad”.

Sobre la comunicación, indica que “la comunicación que establecemos con la comunidad es permanente y se da en asambleas, en reuniones que hacemos, a veces, con los actores involucrados ¿no? más directamente con el tema que estamos abordando allí, pero todas las semanas estamos allí... para desarrollar el trabajo ¿no? para establecer esta relación de confianza con la comunidad”. En cuanto a la comunicación externa señala que no usan las redes sociales. Sin embargo, expresa que “luego aquí en la universidad lo divulgamos entre los estudiantes y también con los investigadores” y “con los estudiantes hacemos publicidad, invitando a los estudiantes ¿no? a participar en los proyectos, llevamos a los estudiantes a conocer ¿no? las comunidades, aquí en la región, con las que tenemos trabajo”

3.11.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Tarcila, el Buen Vivir es un concepto que permite cambiar la finalidad: “en vez de poner el lucro en el centro de las decisiones sobre ciencia, tecnología y todo lo demás ¿no? debemos, poner la vida misma, el cuidado, la naturaleza para cambiar radicalmente

la sociedad en que vivimos”, para así construir “otra sociedad, basada en otros valores, que tenga la centralidad en la vida y en el cuidado”.

Desde su perspectiva, las Ingenierías Comprometidas “son la experimentación de lo que serían los ingenieros, intelectuales orgánicos de la clase obrera, que producirán el modo de producción para la clase obrera, junto con la clase obrera”, en términos de Gramsci. De esta manera, estas ingenierías deben tener “el objetivo de cuidar la vida, las condiciones de vida, de preservar el medio ambiente, y entonces, (de acuerdo con) las experiencias... no es sólo eso lo que lo resuelve, sino que es el cómo se resuelve”.

Para lograr esta transformación de la Ingeniería, en el corto plazo, considera que las experiencias de “ingeniería popular, (de) ingeniería comprometida, ya han buscado, ¿no? se está relacionando orgánicamente con el movimiento de clase”. De esta manera, lo central “es dialogar y estar disponibles, ¿no? y construir esto junto con el movimiento de la clase trabajadora”. Sobre el mediano plazo, expresa que “serían las luchas que tenemos que luchar por la condición mínima de supervivencia en este sistema”. Una de ellas es la lucha continua “para exigir recursos públicos para la ciencia y la tecnología públicas”, y para ellos propone que es necesario “mantener la movilización y la lucha por una universidad pública, gratuita, de calidad y que tenga un referente social”. En cuanto al largo plazo expresa que esos procesos se deben continuar desde una perspectiva transformadora “para construir una ruptura con este modo de producción capitalista”.

3.11.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la manera de comenzar a transformar la educación en ingeniería desde lo cotidiano, menciona que es necesario traer a las aulas “un conocimiento que sea contextualizado”, y para ello lleva a sus “alumnos a conocer estas experiencias”. Entonces, desde ese punto de vista bromea que “la ocupación la ocupación de la Victoria es lo que llamamos Campus Dos”, en el que es posible “enseñar de una manera más contextualizada allí, ¿verdad? con la comunidad, para que la comunidad enseñe a los estudiantes”.

Considera que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir “requerirá química, física, matemáticas de la misma manera. Creo que no lo haremos, no podemos ¿no? no debemos tirar nada de lo que la humanidad ha producido hasta ahora”, entonces sugiere que se debería “aprovechar la acumulación que ya tenemos, y hacer que esta acumulación funcione o avance en el sentido de lo que va a apuntar este Buen Vivir”, de manera que las y los ingenieros puedan “tener esta capacidad de identificar lo que es la dominación, que se incorpora en la tecnología”.

De esta manera, considera relevante que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de “extraer lo que es dominación e introducir lo que es compartir, cooperación, solidaridad, cuidado y todo lo demás en la tecnología”, y para ello agrega que “las Ingenierías

Comprometidas han ido por este camino, nos han ayudado a desarrollar esta habilidad, para encontrar lo que es dominación y reajustar la tecnología”.

Adicionalmente, Tarcila expresa que para lograr motivar a más personas a realizar experiencias que pueden ser consideradas Ingenierías Comprometidas, es necesario poner “este tema en debate, comunicándose con compañeros ¿no? participando en la construcción de mi universidad... trayendo esta visión de los proyectos, participando en los avisos públicos, proponiendo proyectos y trayendo estudiantes a esta actividad”, de manera que se logre poco a poco “pensar en una universidad popular ¿no? enfocada en objetivos sociales”, de manera que se luche “dentro de los cursos para reflexionar, hacer preguntas ¿no? para enfrentar esto, para desarrollar proyectos, para traer estudiantes a esta área, para ofrecer cursos ¿no? para, también, capacitar a estos estudiantes”.

También, Tarcila expone que otra vía para fortalecer las iniciativas de Ingenierías Comprometidas pasa por “lucha política y sindical ¿no? Creo que van de la mano ¿no? son complementarias, porque el cambio de la sociedad, también, exige ¿no? organización”, buscando “transformar la sociedad en la sociedad que queremos”. En este frente, Tarcila “se organiza en la red de ingeniería popular, me organizo en mi sindicato, me organizo en el partido, construyo las luchas, ¿no? en todas esas esferas”.

Finalmente, sobre su actuación en la REPOS, explica que ha estado presente desde que comenzó, ha estado construyendo “la red durante mucho tiempo y la red tiene una actividad central que es producir los eventos que se celebran anualmente para llamar la atención de los estudiantes de ingeniería sobre estos temas que estamos debatiendo aquí”, y que con las actividades que realizan ha sido posible “mantener esta llama encendida ¿no? Este debate, esta conexión, es para seguir adelante, para que podamos traer más y más estudiantes”.

3.12 Victor Marques de Araújo Silva

3.12.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero de Producción con maestría en la misma área, hizo sus estudios en la Universidad Federal do Rio Grande do Norte, con interés en aspectos sociales de la ingeniería. Actualmente, es estudiante de doctorado en Innovación Tecnológica en la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Ha sido profesor del Instituto Federal do Rio Grande do Norte, comenzando con la enseñanza en programas técnicos y tecnológicos y, posteriormente, en Ingeniería de Producción.

Adicionalmente, ha explorado enfoques como la economía solidaria y el desarrollo rural, buscando formas de implementar métodos de organización que fomenten la colaboración y el trabajo colectivo.

3.12.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Victor, la ingeniería “consiste en encontrar soluciones a problemas prácticos reales”, de manera que usa su “razón objetiva para resolver un problema en la sociedad”. En ese sentido un ingeniero “es la persona que recibe la formación técnica para pensar y resolver, tratar de resolver estos problemas, ¿no? de una manera más técnica”.

Sobre la educación en ingeniería menciona que generalmente, las y los estudiantes “piensan que la solución viene de un momento en que el ingeniero se detiene, se encierra en una habitación y piensa”. Sin embargo, Victor plantea que “en realidad es al revés, tienes que estar con la comunidad para escuchar a la gente y entonces en ese conjunto pueden contribuir a pensar en una solución, esa solución, no sale de la cabeza, sale de un colectivo”.

Desde ese punto de vista plantea que, la educación en ingeniería debe formar a las y los estudiantes “desde una perspectiva técnica, pero también social, es deconstruir todo lo que han ido aprendiendo a lo largo de su vida”. De esta manera, es necesario deconstruir los aprendizajes sobre “ser individual, acumular, ser este exponente, ser esta persona que manda”.

Agrega que, el imaginario colectivo, espera que como ingeniero “resuelvas problemas desde la perspectiva de generar productos comerciales, aumentar la riqueza, producir más y no resolver un problema para la sociedad”. Desde esa perspectiva “tratas de construir una ingeniería que no es solamente tomar una fórmula y obtener una solución, no es solamente tomar un libro, copiar una fórmula que está ahí, copiar una solución que está jugando y eso ya es difícil”. Sin embargo, desde el punto de vista comunitario es muy valioso “coger un problema juntos, pensar en una solución, por supuesto utilizar soluciones que son posibles”, teniendo en cuenta que “hay que adaptarse, hay que pensar en soluciones endógenas”. Sin embargo, de manera general, la ingeniería está marcada por el “problema de la lógica del statu quo, ¿verdad? la lógica dominante, que es la lógica capitalista”.

Adicionalmente, menciona que esta lógica ha ido “aumentado dramáticamente el uso de los recursos naturales sin la debida preocupación por el equilibrio de esta reposición de recursos”. Agrega que desde una perspectiva basada en el determinismo tecnológico, la tecnología ayudaría a revertir los problemas, pero es enfático al mencionar que “eso no es todo, no basta con tener tecnología, tiene que volver a ser una tecnología, una tecnología dirigida a las personas, si sigue en esta lógica de la tecnología, es decir, tenemos que transformar la ingeniería, pero tenemos que transformar la sociedad”.

Victor recuerda un texto que leyó y menciona que “hay mucha política en la decisión técnica, es decir, la decisión técnica, no es simplemente técnica. No existe la técnica pura. Está impregnada de una perspectiva política”. En ese sentido argumenta que “no existe la ingeniería pura, no existe la tecnología pura, cualquier y toda tecnología, cualquier y toda ingeniería, viene con la perspectiva que va detrás de ella, ¿verdad? una perspectiva que la pone en práctica”. Sin embargo, esto no es mostrado abiertamente en la educación en ingeniería tradicional.

3.12.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Para Victor, las Ingenierías Comprometidas, dan cuenta de “una ingeniería que está fuera de la caja, una ingeniería que está cerca de las luchas sociales, cerca de los problemas sociales, que quiere revertir estos problemas que tenemos”, y reconoce que hay una amplia variedad de expresiones que pueden ser consideradas como tal.

En ese sentido, plantea que la Ingeniería Popular es “ingeniería que piensa en la gente, que piensa en construir con la gente y que muchas veces no depende de un ingeniero formado”, ya que por todas partes “hay gente que resuelve problemas reales, que están en el día a día, en las labores, que muchas veces ni siquiera tienen título, pero que en la práctica están haciendo ingeniería”. De esta forma, la Ingeniería Popular es aquella “ingeniería que construye junto con la gente, pensando en la gente, pensando en los problemas de la gente y no sólo construyendo una solución loca, una tecnología, sino construyendo una solución posible con la gente y resolverla para cambiar a la gente”.

Adicionalmente, la relaciona con el surgimiento de otras maneras de hacer tecnología, mencionando la existencia de “tecnología antirracista, ¿no? una tecnología que es anti machista, una tecnología que trata de minimizar el daño de los algoritmos, digamos tradicionales”, que vienen cargados de “una perspectiva política allí, tiene un trasfondo, tiene un marco detrás de prejuicios de conceptos”. Además, expresa que en Brasil existe una perspectiva de “ingeniería de género, bueno, desde una perspectiva feminista y tecnológica, ¿no? y luego racismo tecnológico también”.

Para él es muy claro que hay diferencias marcadas entre “la ingeniería que piensa en la propiedad privada y en la acumulación de riqueza y la ingeniería que piensa en las personas, en la colectivización, en resolver problemas colectivos”. En ese sentido, plantea que “cuando el problema no se piensa colectivamente cuando tiene solamente la lógica comercial, de producir, vender y lucrar con eso, la mayoría de las veces no va a resolver un problema, no resuelve el problema, da paliativos para ese problema, pero no resuelve el problema. Es más, no resuelve el problema colectivo, sólo responde a los deseos de unos pocos”. Adicionalmente, considera que “dialogar con la gente es mostrar que la ingeniería para resolver el problema tiene que ser popular. Tiene que ser una ingeniería que no esté capturada por el deseo individual, el deseo capitalista”.

En esa misma línea de pensamiento, articula que “la ingeniería por sí sola no va a resolver este problema. Porque este es un problema del modelo de producción en el que vivimos, el modelo capitalista, ¿no? la ingeniería contribuye, puede contribuir, pero no va a resolver este problema”. Por esa razón considera que es esencial “acumular fuerzas con otras perspectivas sobre el trabajo y la sociedad para promover una verdadera revolución en la sociedad. Pero hasta entonces, eso es todo. Construiremos posibles soluciones”.

Sobre sus experiencias prácticas, resalta que en una “ Agrovila, ¿no? un asentamiento rural de reforma agraria y el pueblo donde vivían los colonos, parte de estos colonos crearon una asociación y empezaron a intentar desarrollar producciones que fueran cíclicas y que se alimentaran entre sí”. De esta manera “experimentaron con el apoyo de la universidad, algunos profesores, técnicos de una agencia de desarrollo y luego llegaron a una solución masiva. Crearon un ciclo de piscicultura, caprinocultura. También se cultivaron plátanos y otras frutas y se plantaron hortalizas” De esta manera, “fueron capaces de pensar en un ciclo de organización de la producción que, tal vez a un ingeniero formado en la universidad no se le ocurriría, además también, pensaron en cómo deberían organizarse para producir”.

Adicionalmente, comenta que en una “comunidad rural y aún más grande, en donde plantaban mandioca, que era un asentamiento en Rio Grande do Norte, hacían harina en la casa de la harina” Allí, se les dañó el horno y construyeron una solución usando coco que era muy abundante en el territorio. También, menciona una experiencia con la red de Xique-Xique de Comercialización Solidaria, que consistía en “una red de comercialización, se juntaron a lo largo de los años y consiguieron cautivar a las comunidades rurales y consiguieron crear una gran red de producción y comercialización con dieciséis municipios, cada municipio con su propia producción, que se repartían entre ellos, es decir, producían y comercializaban para ellos casi como un ciclo perfecto y las sobras las comercializaban en aquellos municipios donde había necesidad, haciendo trueques colaborativos”.

También destaca que este tipo de experiencias “ya han conseguido ganar convocatorias públicas, ya han conseguido ganar financiación a fondo perdido, incluso han conseguido financiación de la Unión Europea”. También, añade que en su dinámica organizativa “se celebraban reuniones, sus reuniones locales, y los representantes acudían a esta asamblea general y una vez al mes tomaban allí las decisiones”.

3.12.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Respecto del concepto de Buen Vivir, menciona que no lo conoce muy a fondo, pero manifiesta que desde su perspectiva “es una perspectiva de cooperación territorial en la que implica la producción de alimentos orgánicos, reducción del consumo y reutilización, reciclaje, de consumibles”. Posteriormente, agrega que, también, tiene una “perspectiva ecológica, anticapitalista, me estoy imaginando ¿no? es más, una perspectiva más socialista”.

En ese sentido, considera que para lograr una transformación de la ingeniería hacia este rumbo “hay que cambiar la matriz, esta matriz del conocimiento y la aplicación de la tecnología”. Asimismo, “el papel de la ingeniería en este proceso es reconstruir toda una lógica de producción y pensar de una manera que involucre a las personas y al medio ambiente, sin degradar el espacio en el que vivimos”.

Adicionalmente, para comenzar el cambio en la ingeniería, propone que a corto plazo es necesario “reducir o replantear el consumo” y que de esa manera “ya habremos avanzado mucho”. Agrega que el segundo paso implicaría “reusar, reutilizar y reciclar”.

3.12.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Para Victor, un cambio en las metodologías empieza por probar enfoques como el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Educación Popular, de manera que sea posible “traer problemas a los que mis alumnos se enfrentan en su vida diaria y hacerles reflexionar y pensar en soluciones a estos problemas, ha dado un giro a mi forma de enseñar ingeniería y, también, a la forma en que mis alumnos aprenden”. De esta manera, para el proceso educativo es fundamental “estudiar alternativas, estudiar lo que pasó en otros lugares, qué técnicas se utilizan, eh... desde el punto de vista educativo. Entonces, en mi campo, por lo menos, esta metodología ha sido muy bonita, ha dado buenos frutos”.

Adicionalmente, Victor considera que su papel “es primero, transmitir esta idea de que otro mundo es posible investigar este otro mundo ¿no? proponiendo soluciones, pensando en soluciones e investigando sobre este otro mundo, minimizando los impactos y creando atmósferas en las que podamos sobrevivir, sin impactar tan negativamente”.

Victor agrega que “no hay construcción que no sea popular, que no provenga de las masas, que no provenga del pueblo”, por eso considera que el camino para transformar por “estar con el pueblo, escuchar al pueblo, escuchar las soluciones del pueblo y tratar de ayudar con eso”.

Sobre la articulación en redes menciona que conoce Engenheiros Sem Fronteiras Brasil y admite que no le gusta mucho “esa perspectiva asistencialista”. Además, menciona que en cuanto a la REPOS que lo “más importante de la red es el intercambio de experiencias”. No obstante considera que aunque los procesos de visibilización han mejorado, pero expresa que es necesario que “empecemos a mostrarnos más, a veces somos un poco tímidos ¿no? nos quedamos sólo en nuestras comunidades, sólo entre nosotros. Y creo que, quizás, necesitamos mostrarnos más”.

4. Chile

4.1 Claudia Rodríguez

4.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Geógrafa y Licenciada en Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con maestría en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. de la misma institución. Adicionalmente, hizo su doctorado en Ciencias Naturales, en la Christian-Albrechts-Universität, Kiel de Alemania. Trabajó en una empresa consultora de ingeniería, ha estado a cargo de posgrados y participó en la acreditación de programas. Fue directora de un centro interdisciplinario en la Universidad de Chile y ha participado en proyectos internacionales.

Sus líneas de investigación incluyen Territorio y Sociedad, Estudios inter y transdisciplinarios y Educación Superior Intercultural. Ha sido profesora de la Pontificia Universidad Católica de Chile y de la Universidad de Chile, buscando que las y los estudiantes de ingeniería amplíen su visión, más allá de lo técnico. De esta manera ha impulsado cursos sobre medio ambiente, territorios y cursos interdisciplinarios. En la Universidad de Chile ha sido Coordinadora del Programa de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS), Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y cofundadora, miembro y coordinadora docente del Programa de Pueblos Indígenas, que se convirtió en Subdirección de Pueblos Indígenas, de la misma facultad.

4.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a la ingeniería, Claudia menciona que es diferente la manera como la concibe y como tradicionalmente ha sido. En ese sentido, plantea que desde su punto de vista “toda profesión debe tener un foco social, o sea, las profesiones se deben a la sociedad. Las profesiones surgen por una necesidad de la sociedad”. No obstante, agrega que “lo que pasa es que en el modelo económico en que estamos actualmente en el mundo ¿no es cierto? no solamente en Chile sino que en el mundo, de repente, se confunden las cosas y las personas comienzan a desarrollar su profesión, por una cosa muy personal y por ganar dinero” expresando que, si bien, en el sistema se necesita dinero para sobrevivir “no se puede anteponer a la esencia de lo que es la profesión”.

Señala que debido a su naturaleza, a veces, las “decisiones ingenieriles como que se diluyen más” pero, es muy cierto, que “el trabajo del ingeniero y la ingeniera tiene un impacto en la vida cotidiana” y que “son impactos que se sienten en la en la vida cotidiana, pero no se le toma el suficiente peso” agregando que ha advertido “la riqueza que tiene la

carrera para solucionar problemas, porque eso es lo que yo entiendo, que es algo muy importante para los ingenieros. ¿No es cierto? solucionar problemas de la sociedad en ámbitos muy diversos”. Sin embargo, afirma que “ese potencial que tiene la carrera no se aplica y, entonces, en vez de ser un beneficio para la sociedad, finalmente, termina siendo un perjuicio, directamente un perjuicio. O a veces, también, se peca por no dar todo lo que podría dar la profesión”.

En cuanto a su experiencia con la educación en ingeniería, opina que “el currículum en general está muy enfocado al tema técnico, por supuesto. A las ciencias básicas que están por detrás ¿no es cierto? pero se le otorga muy poca importancia a la formación integral” señalando que “se peca mucho en concebir la carrera desde un punto de vista técnico y no se le otorga la importancia al desarrollo de otro tipo de competencias de conocimientos, que pudieran apuntar a la esencia misma de la ingeniería, que es el servicio a la sociedad” pues, se ha estado “mirando mucho al mundo desarrollado, estándares que vienen de otras partes del mundo y muy poco a lo que pasa acá” y los procesos de acreditación se ajustan con “estándares extranjeros del mundo desarrollado y no nos acreditamos con estándares propios”. Además, afirma que las ingenieras e ingenieros “tienen una responsabilidad muy grande, porque siempre están en puestos claves y si el ingeniero que está a cargo de tomar decisiones, no entiende lo que pasa, no va a tomar buenas decisiones” agregando, además, que en algunos casos “hay como mucha arrogancia de repente” dificultando los procesos, al concebir que “la ingeniería tradicional, por decirlo así, se considera como una ingeniería entre comillas “aséptica”, como que ¿no? nosotros somos los técnicos, nosotros decimos, mostramos la parrilla de soluciones y nosotros no nos metemos en política” tratando de negar “que detrás de la tecnología, detrás de cómo ven la tecnología, también, hay supuestos que obedecen a concepciones que, también, son políticas”.

Adicionalmente, Claudia comenta que, en el pasado, algunos cursos que ofrecían en ETHICS “fueron criticados porque eran comillas “muy, muy políticos” y lo único que se hacía era que los estudiantes tomaran posturas críticas, con un pensamiento crítico, respecto de tal o cual problema, pero eso ya se veía como político. Entonces, bueno, ahí también es falta de reforzar un poco más ese tipo de habilidades. Pensamiento crítico, pensamiento sistémico, son cosas que habría que desarrollar mucho más en la formación”.

Sobre la relación de la ingeniería con la crisis civilizatoria, expresa que “la ingeniería tradicional ha sido responsable, también, de esas crisis, porque no se ha planteado, críticamente, frente al modelo, sino que simplemente lo ha seguido. Y se ha olvidado de la vocación social que deben tener los ingenieros y las ingenieras. Entonces, en ese sentido yo creo que hay una gran responsabilidad”. Es consciente de que “el modelo es muy fuerte y uno, tampoco, puede ser un Quijote. Pero, muchas veces también se refuerza el modelo y se está como a merced del modelo y eso tampoco puede ser, porque se supone que un profesional es una persona que piensa y que puede plantear cosas diferentes” señalando que “hay algunos ingenieros, también, que han colaborado en mitigar algunas cosas, a través de la tecnología, pero tampoco hay que creer en el dios de la tecnología, porque la tecnología, por sí misma, no va a solucionar los problemas. Hay que cambiar estilos de vida, hay que atreverse a tomar decisiones distintas”.

4.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las corrientes que componen las Ingenierías Comprometidas, Claudia advierte que no ha conocido estos conceptos. Sin embargo, expresa que le parece valioso que nazcan estos conceptos y que es una “maravilla que exista esto, que se le ponga un nombre, porque a veces si las cosas no tienen nombre, nosotros no somos capaces de aprehenderlas. Entonces cuando ya tú le pones un nombre, es como ya por aquí ¿no? podemos ir por aquí, podemos investigar”.

En cuanto a experiencias que puedan estar enmarcadas en las Ingenierías Comprometidas, menciona que “ha sido mi trabajo en la Universidad, porque como yo te decía, justamente, mi trabajo consiste en entregar como esta otra mirada a la ingeniería” señalando que, tanto en ETHICS como en la Subdirección de Pueblos Indígenas, tiene ese enfoque, y explica, puntualmente, el caso de dos asignaturas “Territorio y Sociedad, donde vemos cuál es el impacto que tienen los proyectos que realizan los ingenieros en el territorio y en las comunidades... otro curso que se llama Cambios Globales en un Mundo Complejo, donde vemos cómo estos grandes cambios que ocurren en el mundo, léase pandemia, cambio climático, migraciones, etcétera, cómo eso afecta en lo local, cómo eso se interrelaciona y, también, como cuál es el rol que juega ahí la ingeniería. Entonces, también, esa es una manera de abrirles la mente” indicando que ese curso “lo hacemos entre varios profesores, donde yo estoy a cargo de la coordinación, pero los realizamos entre muchos profesores, ya sea de las Ciencias Sociales, Humanidades como de las ingenierías y de las ciencias exactas, entonces es como dar una mirada bien amplia a esa problemática” con lo cual se advierte el fuerte componente interdisciplinario de la educación en ingeniería.

Claudia, además, recalca la existencia de “un taller de antropología donde yo estaba a cargo de la parte territorial y es ver cómo los estudiantes se deben acercar a las a las comunidades indígenas, antes de conseguir cualquier proyecto en su territorio. Entonces, también ahí, bueno, contamos algunas experiencias tanto del pueblo mapuche, como del pueblo aymara” realizando “ejercicios de empatía, porque algunos (estudiantes de ingeniería) están muy metidos en sus estudios y no saben cómo relacionarse y nos pasa mucho que tenemos estudiantes ¿sí? que piensan que lo de ellos es solamente técnico y no se preocupan de cultivar las relaciones con otras personas”.

Sobre el apoyo institucional, declara que “no es fácil. En realidad, hace un par de años cambiaron el currículo y nosotros ni siquiera fuimos consultados y bueno, antes los estudiantes tenían que tomar tres cursos de los nuestros a lo largo de la carrera y actualmente, solamente, tienen que tomar dos, pero además competimos con deporte y con idiomas, o sea con inglés. Y si alguien no tiene el nivel necesario de inglés, tiene que tomar los tres niveles de inglés. Y bueno, no puede tomar nada de los nuestros” y para revertir esta situación y lograr la transversalización de los cursos, tantearon “tratar de nosotros de ir a otros cursos ¿eh? Tratar de meter ahí nuestros temas, pero es un trabajo

difícil, en donde muchos profesores también se resisten”, e incluso menciona que hay resistencia en temas como ética.

En cuanto al programa de Pueblos Indígenas, menciona que “fue una iniciativa que surgió desde abajo y fue una iniciativa que coincidió, en algún momento, con temas muy fuertes que ocurrieron en el sur de Chile, de asesinato de dirigentes, particularmente, de un dirigente mapuche, y causó mucho revuelo acá, también, en la Universidad” manifestando que “cuando hubo manifestaciones y bueno, una conmemoración también, posterior a lo ocurrido, el decano se sensibilizó. Y ahí nos dijo, ok, elaboren algo, elaboren algo más formal y ahí y así fue como surgió el programa de pueblos indígenas y que justamente, por otra parte, se estaba trabajando en la política de pueblos indígenas y fueron iniciativas que se aprobaron muy cercanamente”. Sin embargo, enfatiza que si bien “hubo apoyo, pero igual recortado, o sea, después de convertirnos en subdirección y todo eso, recortaron los recursos” reportando que ha tenido que “pelear recursos para los cursos y no ha sido fácil y además bueno, acá en Chile y en la Universidad, también efectivamente, hay grupos que somos muy conscientes de estos temas, pero no todos” y que esta situación obedece a que el “modelo económico actual fue impregnado con mucha fuerza y la gente es muy acrítica. Entonces, claro, a veces los... como te decía anteriormente, los jóvenes, los estudiantes empujan las cosas de repente para un lado, pero la masa es muy fuerte, es muy poderosa, entonces, romper esta inercia es difícil, entonces, cuesta, entonces, te diría que cuesta, no solamente porque cuesta en la Universidad, sino que cuesta, también, a nivel nacional”.

Sobre los aprendizajes de las experiencias con los cursos, Claudia resalta que “de alguna manera esto ayuda a generar conciencia a las personas que toman los cursos en general... efectivamente, hay una muy buena acogida de quienes los toman. Entonces, ese es un aprendizaje que en la medida que tú logres que los estudiantes que toman estos cursos, después, los valoran y están dispuestos, también, a incorporarlos en su profesión” agregando, contrario a lo que se podría pensar inicialmente “que van a ser, principalmente, estudiantes indígenas, los y las interesados, son los estudiantes, también, comunes y corrientes, a los que les interesa aprender más y están muy dispuestos, por ejemplo, a realizar prácticas profesionales con comunidades indígenas o desarrollar sus tesis o memorias con un tema que sea de utilidad para los pueblos indígenas y desarrollarlos con ellos”. Y resalta que es fundamental que “todas estas cosas se hagan con las comunidades y para las comunidades ¿no? O sea, no cometer el mismo error de hacerlo de arriba hacia abajo, sino en conjunto, donde cada uno aporta, donde cada uno aprende” y este proceso de co-construcción ha sido muy valorado por las y los estudiantes, así como por las comunidades y algunas ONGs intermediarias. No obstante, es consciente de que “hay mucho camino por recorrer. Esto es, como, algo muy incipiente todavía Y bueno, la apuesta es a que esto se sistematice mucho más, se generalice mucho más, ojalá también, hacia toda la Universidad y, también, hacia otras ingenierías de otras universidades”.

Adicionalmente, señala que se han realizado proyectos con comunidades “Son bien diversos, por ejemplo, en el ámbito de la Ingeniería Industrial, apoyo en la comercialización y distribución de productos; nosotros, también, estamos acá con otras carreras, por

ejemplo, en geología, también, se han hecho algunas cosas y más bien en ámbito ambiental. También, con ingeniería hidráulica. En el ámbito de educación y... No sé, por ejemplo, construir invernaderos con energía solar, bueno, eso es con una ingeniera eléctrica mapuche, que fue quien fundó esto. Ella trabaja mucho en las comunidades del sur, realizan invernaderos con tecnología y es muy bien recibido, también. No sé... extensión de internet a lugares remotos donde de otras maneras no llegarían”.

Sobre la manera en que estas iniciativas se diferencian de la ingeniería convencional, Claudia plantea que “la diferencia está precisamente en el enfoque que tiene hacia lo que yo te decía, que yo considero que es la esencia de la ingeniería, que es al servicio de la sociedad y en el fondo no se trata de que lo otro no sea importante, sino que lo otro es igualmente importante, pero esto es una formación que complementa a la anterior” destacando, de esta manera, que es un “complemento necesario, no es un complemento del cual uno pueda prescindir, sino que es parte de la formación en ingeniería” y señalando que “nosotros tenemos ese tipo de cursos donde en el fondo se trata de abrir la mente. Entonces, yo te diría que la diferencia es la amplitud de la mirada, el enfoque más social y la recuperación del sentido de la ingeniería”.

4.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Claudia lo define como “una forma de vida. . Es una filosofía de vida También, es cómo concebir el mundo de una manera mucho más holística, donde nosotros somos parte de la naturaleza y no somos nosotros y la naturaleza, sino que nosotros somos un ser vivo más de la naturaleza y en ese contexto debemos respetarla, debemos respetar al otro, a la otra” y “entender la reciprocidad, la inclusión, de manera mucho más 'natural' entre comillas” añadiendo que para el Buen Vivir “la vida está en el centro y, además, todo está vivo. Entonces, es una preocupación por el todo y por el equilibrio, por la armonía. Y, bueno, son principios y valores que, también, son fundamentales para tomar decisiones”.

Con respecto al aporte de las Ingenierías Comprometidas en la construcción de Buen Vivir, plantea que “lo primero es tener conciencia de lo que es el Buen Vivir, de lo que implica y ojalá nosotros, a través de la formación, pudiésemos inculcar estos valores a nuestros estudiantes, de manera que ellos tengan, también, otra manera de ver las cosas, otro paradigma” enfatizando, que no únicamente en los cursos de ETHICS, sino en todos los cursos, es importante conocer que hay otros paradigmas, y reconocer que “hay muchas otras formas de hacer las cosas y por eso es tan importante, también, cultivar la reflexión crítica” y, así “ser capaces de analizar críticamente lo que el mundo nos ofrece para nosotros mismos, optar por algo, pero para nosotros”. De esta forma, la transformación, comienza por “primero que todo se conozcan estos principios y valores del Buen Vivir, que sean internalizados y, sobre la base de eso, entonces, se puedan desarrollar, y se pueda desarrollar una mejor ingeniería, una ingeniería que tienda a la armonía del todo y no a la destrucción” asumiendo, además, un pensamiento sistémico, que permita ver mejor el panorama.

Sobre lo que sería una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Claudia señala que sería “una ingeniería que esté al servicio de la sociedad, del bien común y de todo. No quiero decir de la naturaleza, porque nosotros somos parte de la naturaleza, pero quizás, si digo la palabra, se entiende mejor. Porque tampoco debemos pecar de ser antropocéntricos, eso también sería un pecado ¿no? Y, también, pensar en la en las futuras generaciones”. Añade que esto no debería ser extraño, pues “lo que pasa es que el mundo, cada vez, se complejiza más y ahí salen más aristas, que hay que saber tomar en cuenta y por eso es bueno, es necesario tener una visión sistémica, una visión crítica de lo que hacemos y me parece que el buen vivir ofrece una buena guía para esta ingeniería. Y esto de las ingenierías comprometidas, también, me parece que hace un énfasis necesario en el compromiso que debe tener el ingeniero con la sociedad, con su entorno”. En síntesis, una ingeniería que vaya más allá de lo técnico y tenga en cuenta ese sentido social, esa relación con la naturaleza y con los principios del Buen Vivir.

En cuanto a la manera en que se pueden lograr las transformaciones, opina que en el corto plazo “sería que las universidades, las escuelas de ingeniería de América latina se unieran, hicieran algún congreso, algo, donde se pudieran discutir estos temas” y se pudiera comenzar un cambio a mediano plazo que incluyera “buscar otro tipo de acreditación, no la acreditación que nos vienen... nos traen desde los países europeos, desde Estados Unidos, etcétera; que nos uniéramos y que se pudiera hacer una ingeniería para el Buen Vivir, a través de una nueva acreditación ¿por qué no? O sea, si nos gustan las acreditaciones, bueno, utilicemos esto para algo más positivo”. No obstante, es consciente de que “el modelo hegemónico tiene un peso tremendo” y agrega que “es muy difícil romper esa inercia, pero no porque sea difícil, va a ser imposible. Y yo creo que como se dice, la unión hace la fuerza, y si somos más y más países y más ingenieros e ingenieras trabajando por eso, eh... más esperanzas hay de que resulte y, como te decía, los jóvenes, yo creo que tienen otra mirada y yo creo que por ahí, hay mucha esperanza”.

4.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a metodologías y estrategias que permitan el fortalecimiento de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, Claudia formula que la Investigación-Acción-Participativa “es una forma diferente, que tú conoces, de hacer las cosas con las comunidades” que puede ser utilizada en procesos de “investigación de las memorias, tesis y, también, el aprendizaje basado en comunidad”, para complementar lo que se realiza en las aulas y fuera de ellas. De esta manera, las asignaturas deberían valorar que lo importante es “ir a terreno, es conocer las comunidades de cerca, es, entonces, complementar un poco lo que tú puedes enseñar en el aula, con el trabajo con la con las comunidades e incluso, también, por ejemplo, traer a profesores desde las comunidades” destacando la existencia de algunos talleres realizados desde la Subdirección de Pueblos Indígenas, con profesores y profesoras que vienen de las comunidades y “para que estas cosas se puedan formalizar, porque son talleres, todavía, muy nuevos, para que se puedan formalizar, de repente, también, debiéramos quitar algunos requisitos que están mandados para la acreditación”

y poder valorar la diversidad de saberes, logrando que las y los estudiantes “cuando sean profesionales, no van a encontrar puros académicos con los que van a trabajar, ellos van a ir a las comunidades, a encontrarse con personas comunes y corrientes, pero que pertenecen a otras culturas”.

Señala, como algo indispensable, que “hay que saber acercar esas personas a la Universidad, o bien, también, acercarlos a ellos, a los estudiantes, hacia las tierras y los territorios de esas personas. Entonces, es algo de ida y venida. En algunos casos es más pertinente que las personas de los territorios vengan a la universidad y en otros casos puede resultar mucho mejor, que los estudiantes vayan a los territorios” lo que implica “más flexibilidad de la Universidad. También, se necesitan recursos, eso también hay que decirlo. Pero, normalmente, hay recursos para muchas cosas que son mucho más caras y, a veces, no hay recursos para ir a terreno. Entonces, bueno hay que cambiar un poco ahí las prioridades, hay que tener conciencia”.

En cuanto a la manera en que se pueden potenciar las experiencias de Ingenierías Comprometidas para motivar a más personas a realizarlas y salir de la marginalidad en donde se encuentran estas iniciativas, Claudia señala que “lo que hay que hacer de partida, es sistematizar más esta experiencia” para compartirla con otras facultades y universidades. Y de esta manera “ir replicando las buenas experiencias y por supuesto, también, esto que te mencionaba hace un rato, ir generando estas redes a nivel latinoamericano para que se note que es algo más extendido, que es algo, que no es una locura de un par de personas ¿no es cierto? sino que esto es un movimiento que está generalizado en las escuelas de ingeniería de América Latina”.

Sobre el papel del trabajo en red, explica que “habría que reforzarlo y, quizás, incluso, unir esfuerzos, porque, a veces, solemos cometer el error de atomizar y, tal vez, duplicar esfuerzos, en vez de complementarlos y hacer cosas en conjunto” logrando, de esta manera “hacerlo mucho más visible, masivo, que de alguna forma, se muestre más, no sé. Yo creo que podríamos hacer más esfuerzos en la difusión de estas redes y, después, hacer cosas más concretas. Aparte de juntarnos, seguramente, en un Congreso y cosas así, hacer cosas más concretas, como te decía, como esto de la acreditación y, quizás, otras cosas e incluso de intercambio”.

4.2 Diego Pezo

4.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Técnica Federico Santa María, con maestría en Ahorro Energético y Sostenibilidad en la Construcción de la Universitat Politècnica de Catalunya. Actualmente es académico en la Universidad de Playa Ancha, en Valparaíso.

Ha trabajado con distintas organizaciones, principalmente, pescadores y campesinos, desarrollando ingeniería desde el enfoque de la tecnología social. También, ha generado prototipos de colectores solares en liceos técnicos., ha desarrollado maquinaria para la quinoa chilena mediante la articulación de pequeños talleres, en la ciudad de Valparaíso. También, ha implementado sistemas de software y para compras.

4.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la valoración de la educación en ingeniería, Diego advierte que el problema “en Chile, lo que pasa con el alumno es que se lo ve como un actor pasivo, o sea, se lo prepara para la industria, como para tener roles específicos, pero por lo general no creativos” añadiendo que “el nivel matemático y físico es súper alto, o sea, el nivel de exigencia... es sumamente alto. Pero al final, todo ese conocimiento no está guiado, no está conducido hacia algo”, en otras palabras quien se gradúa es una “persona que tiene un alto grado de resistencia de las matemáticas y el estrés, pero no genera nada” indicando que es un factor cultural, que desvaloriza los conocimientos tradicionales de ingeniería latinoamericana, convirtiendo la región en “receptores de tecnología y de una tecnología que tiene un sentido, no sé, que no mira a las comunidades, sino a la gran industria”.

Adiciona que los planes de estudio “son materias que no están conectadas con la realidad. Y, por el otro lado, es ingeniería que no toma en cuenta los elementos locales, es todo importado” fortaleciendo, así, la idea expresada, de que las y los estudiantes son actores pasivos. Sin embargo, comenta que en su trabajo en liceos “los alumnos igual se sorprenden y cambian su perspectiva de lo que significa la tecnología, a través de ver que son principios simples, los que regulan, básicamente, muchos elementos técnicos. Y que ellos mismos pueden fabricarlo”.

Sobre la relación entre ingeniería y política, Diego afirma “según mi experiencia con comunidades, lo que pasa con las políticas es que son muy segmentadas” agregando que “en relación a la generación de tecnologías, primero, las universidades están desvinculadas, por lo menos, con los territorios. Tienen una dinámica propia de generación de artículos. Como el académico busca generar artículos y un puntaje, es muy individualista”. En ese mismo sentido, menciona que las políticas “no logran articular a los actores relevantes de los territorios, para que se genere la tecnología, que es, solamente, como cortoplacista y segmentada” conectada con una generación “muy clientelar, no sé cómo llamarlo, para soluciones prácticas y problemas puntuales. Entonces, no se genera una política ni una articulación territorial”.

Diego, finalmente, formula que “la ingeniería en sí no es mala, sino que yo creo que es la racionalidad que hay detrás, por la que, básicamente, personas que no sé por qué dirigen el mundo, porque realmente están desquiciadas, buscan acumular y acumular y acumular bienes, pero al acumular arrasan con las comunidades y arrasan con la naturaleza. Entonces, ese es el gran problema del capitalismo. El capitalismo tiene dos problemas muy grandes, que son el peso social y ambiental” añadiendo que “el dinero no es malo en sí,

son las relaciones de poder que hay en relación al dinero, lo malo y en este caso es lo mismo. Son las relaciones de poder que había en torno a la ingeniería”.

4.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes vertientes de las que se nutren las Ingenierías Comprometidas, Diego menciona que conoce algunas de ellas y que se relacionan con lo que en “Argentina se llaman Tecnologías Apropriadas y en Brasil se llama Tecnología Social” que buscan “revalorizar los conocimientos locales, canalizarlos y articularlos en conjunto, con los conocimientos científicos, con tal de generar tecnología que se adecúe a las necesidades territoriales” expresando, además, que la “transformación real se logra con este tipo de iniciativas, o sea, una transformación, a nivel social, de los niveles de los de los sistemas productivos” y lo articula con “el cambio de relaciones de los factores productivos, tienes trabajo, capital y naturaleza” cambio que “significa un nivel de participación más alto” recalcando que “Yo creo que es un concepto viejo, pero, no sé, a mí, por ejemplo, me sorprendió Simón Rodríguez que decía que habría que complementar, un poco más, los conocimientos indígenas con los conocimientos europeos y que eso era el potencial de América Latina. Y eso fue en 1800”.

En cuanto a experiencias concretas en las que ha participado, menciona que las dos más llamativas tienen en común que “se inician con conflictos ambientales, fuertes conflictos ambientales”. Y que ambas comparten, también “las operaciones de la gente por levantar una alternativa porque, realmente, estaban siendo coartados el acceso a los recursos naturales, que eran muy importantes para sus fuentes de trabajo”. El primero de ellos es el proyecto de pescadores artesanales en Queule y el otro es con la Cooperativa Campesina de Cultivos Andinos Petorquinoa.

Recuerda que en Queule “Por un lado son pecadores artesanales que tienen un problema con la industria” porque estaba “implementándose la Ley Longueira, que se llama así, porque era el Ministro de Economía. Actualmente, después de diez años, esta ley la están recién derogando porque fue la cuna de sobornos y corrupción de la industria pesquera” con una marcada sobreexplotación pesquera y, además, otro conflicto “denunciado por los indígenas, que es una celulosa que querían tirar un ducto al mar, con toda la contaminación que eso implica”. En el proyecto de la cooperativa campesina en Petorca existía, también “un problema serio con el agua, se secaron los ríos porque en esta zona los grandes cultivos de palta... porque en Chile existe un tema de que hay propiedad privada del agua. O sea, el estado le asigna a uno el agua y uno se puede quedar con el agua y secar el río. No es ilegal. Aunque suena una locura ¿sí?” Por tanto, declara que entre estos proyectos “hubo dirigentes ahí, con un nivel de capacidad alto. O sea, llegó el dirigente nacional de pescadores artesanales. Otro que llegó fue el dirigente campesino, que tiene un puesto asignado por el Presidente de esa zona. O sea, es el representante del Presidente de Petorca, ahora Delegado Presidencial. Entonces, ahí hay un punto, el más importante, que no hay una, como, estructura interinstitucional que pueda levantar estas iniciativas, sino

que depende mucho de los dirigentes, de la capacidad de los dirigentes”. Y estos dirigentes, lograron en ambos casos “articular todos los organismos públicos para que funcionaran en estos proyectos”.

En cuanto al rol de la “Universidad, prácticamente, el apoyo fue nulo ¿eh? porque en Chile las universidades, bajo su funcionamiento neoliberal no bajan a los territorios, sino que generan artículos como que no tienen impacto en los territorios, sino que como investigación” criticando el papel de investigar por investigar y destacando que el proyecto de Petorquina recibió “un poco de investigación de nosotros, y un poco de apoyo técnico” pero más que de la institución, el apoyo fue dado por un “grupo de ingenieros, que teníamos como una perspectiva política” y que terminaron asumiendo el “costo de los vacíos que hay en la sociedad” y respecto, al tema de la investigación, señala que “hay una falencia de la articulación institucional en relación a estas iniciativas” porque, a su modo de ver, este tipo de necesidades “no las escucha nadie, a pesar de que hay una necesidad de tecnología grande y con productos, incluso, que tienen un alto valor comercial. No la escucha nadie. Entonces, eh, ¿no? se hacen muchas cosas artesanalmente” y resalta que, entonces, el desarrollo de este tipo de experiencias “depende mucho de voluntades personales que este tipo de iniciativas se lleven a cabo”.

Sobre los aprendizajes, señala que “en las universidades hay una formación común, perpetua, ideológica y, fuertemente, neoliberal. O sea, a uno como ingeniero y, especialmente, en la carrera de economía, a uno le pasan el sistema capitalista, como que fuera la economía. Así, entonces, cuando uno sale de eso, no existe esta perspectiva”. Añade también que “no hay educación para los sectores populares. También, se sacó de la Universidad todo el sector de oficios...muchas cooperativas y, también, era capaz de generar tecnología, pero todo se quebró y no se ha retomado... hay un contexto fuertemente neoliberal”. Adicionalmente, expresa como ejemplo que en el sector pesquero “aunque uno quisiera desarrollar tecnología y generar proceso productivo no podía, porque había una asignación a ciertos privados de todo el recurso”. En el caso de la quinoa, destaca que aunque se “formó la cooperativa de quinoa, pero estos últimos años no ha salido mucho porque, simplemente, no tenían agua, siendo que la quinoa no necesita casi nada de agua” haciendo alusión a la privatización del agua.

Diego destaca “una falta de conciencia hacia estas cosas. Tienen una ética, se puede decir, para que estos procesos funcionen. Y tenemos como muy normalizado el individualismo, yo creo que eso es un elemento súper relevante” como lo es, también, la necesidad de formación integral de líderes. Señala que ambos proyectos han funcionado a su manera. Y resalta que en el caso de los pescadores artesanales “había muchos errores conceptuales de parte del Gobierno y también de las dirigencias, y funcionó pero de forma capitalista...está funcionando, pero no como se tenía planificado” por la falta de formación cooperativa. Sobre el caso de la quinoa, menciona que “ha tenido problemas con los recursos, con el agua. Si bien tiene un espíritu más profundo, bueno, ahí tienen asociado un colectivo de compra. Ese colectivo que, también, era la red, porque la red era, básicamente, quinoa con máquinas. Después, una asociación de...como que se llama de talleres que tengan el colectivo de las máquinas y, después, estaba el colectivo de compra”

reseñando que “sigue funcionando, funciona bien. Pero en Chile hay una confusión conceptual que es que se confunde como separan el trabajo del voluntariado. No sé si en otros países separan el trabajo voluntario, del tema político. Entonces, el tema es que el colectivo de compra empezó a crecer mucho y, en un momento, era mucho trabajo, pero con voluntariado”.

Sobre los procesos de comunicación de las experiencias, insinúa que en el caso de Queule había comunicación en varios niveles, porque “estaba la asamblea de pescadores, donde se discutían los temas y de donde salían como las decisiones estratégicas de la organización. Obviamente, hay un nivel de influencia de los dirigentes y, también, mío en ese momento. Y después, obviamente, estaba como centro, por ejemplo, la asociación de pescadores La Caleta, la organización de pescadores”. No obstante, expresa que había una diferenciación de los actores “unos que tenían compromiso político en su proyecto y otros que no tenían compromisos políticos” destacando, además, que se logró definir que “el líder fuera una persona que ocupara el rol por un periodo limitado y que tenía solo el rol de coordinador. Eso se logró como una profundización de los conceptos, se puede decir. O sea, la cosa sigue funcionando cuando iba cambiando el líder, así cada cierto tiempo”.

En cuanto a la manera en que este tipo de experiencias se diferencian de la ingeniería convencional, resalta que respondiendo a las tres preguntas esenciales de la economía “¿Cómo producir, para quién producir y qué producir? Entonces, lo más fácil es ¿para quién producir? Uno produce para pequeños productores ¿Qué producir? Uno que usa máquina, produce alimentos sanos. Y el ¿cómo producir? Bueno, el cómo producir tiene más aristas... Entonces, yo creo que esas son las tres aristas importantes: la toma de decisiones, la distribución de ingresos al pago de los factores productivos y, el otro es básicamente el tema del conocimiento” añadiendo el diálogo de saberes para la co-creación y el rol de las mujeres en los procesos.

4.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Diego afirma que este concepto se puede incorporar en “base a lo que he visto en las comunidades indígenas, en las comunidades de pescadores, en las comunidades de campesinos, en las comunidades de pequeños talleres metalmecánicos”. En ese sentido, menciona que el Buen Vivir, persigue “básicamente, como una relación distinta entre los integrantes de un proceso productivo, o sea, más horizontal. También, está asociado así, técnicamente, a un tema con la naturaleza. Lo encuentro como una relación más seria, más cuerda”. De esta manera, “hay una relación con la naturaleza. También, hay un tema, como lo he dicho antes, de distribución de ingresos, una cosa que es súper desvalorada en estas comunidades” manifestando, además, que “es poner el foco como en no ganar individualmente, contrario al concepto del foco del homo economicus, yo quiero ganar para mí solo y mucho dinero. Sino que el buen vivir consiste en que la vida es mucho más que eso, es, también, espacios de ocio, etcétera, etcétera. .. Entonces, es como una revalorización y visibilización de los

elementos indígenas, tanto en la vida cotidiana como en sus sistemas productivos y económicos”.

Al respecto de la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar al Buen Vivir, señala que se debería reflexionar sobre “¿cómo cambiar el eje de la economía? Y que la ingeniería empiece a servir a esas economías y ver que eso genera empleo, que genera bienestar. Y generar mejores condiciones a la comunidad, como también, a la naturaleza”. De esta manera, considera que es fundamental crear sinergias entre los diferentes conocimientos para crear alternativas propias con base en el contexto particular. Y expresa que la transformación necesaria implica “cambiar la concepción de no producir como locos, sino producir como los indígenas ¿sí? solo lo poco que necesitamos así. Pero eso, claro, es implementar otros sistemas valóricos”.

4.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a la manera de cómo se pueden promover las Ingenierías Comprometidas en la educación en ingeniería, Diego opina que se debe partir por “tratar de demostrar las distintas visiones, no decir esta es buena o mala, igual uno, obviamente, tiene una tendencia”. De esta manera, las y los estudiantes desarrollarán “la perspectiva de que no existe una visión única, sino que hay muchas visiones y formas de resolver las cosas y todas son igualmente valiosas” logrando que “sean participativos, eso es importante y que ellos mismos traten de ir cuestionando”.

Señala que lo fundamental es comprender que “desde Latinoamérica podemos generar tecnología. Que hay necesidades no cubiertas y finalmente esa generación de tecnología”, porque “al final es un tema que va asociado también a la autoestima, la autoestima de la persona. O sea, como una doble autoestima, está la autoestima como persona y la autoestima como cultura, entonces la persona se siente capaz de hacer cosas y se siente capaz, a parte de su cultura, de generar cosas nuevas” destacando, además, que “la educación tiene un doble rol de autoestima del sistema valórico. Y eso es importante, no solamente el tema técnico, sino que esto no funciona si no hay un sistema valórico y yo creo que el Buen Vivir aporta mucho en eso, en ese concepto”. Menciona que para lograr estas transformaciones en “casos como esos, con sus temas valóricos, las metodologías tienen que ser participativas y sus sistemas de valor, concentrados en la comunidad y en la naturaleza” Así, la ingeniería y las empresas deberían “tener en el centro, o sea, a nivel interno, la empresa tiene que funcionar con buena distribución, sistema valórico y también el tema. Tema valórico distribución. Y el tema del conocimiento. El tema del conocimiento como creación de conocimiento nuevo” enfatizando que “Para fuera no tiene que tener impacto sobre el medio ambiente y sobre las comunidades, y entre ellas se tiene que formar una articulación” por tanto, es necesario “cambiar el pensamiento de dependencia hacia el estado como el único factor de cambio” y resalta que “hay que seguir peleando con el estado como pero, pero pasado ese límite como que tenemos que asumir nosotros como constructores políticos y sociales”.

Sobre la manera en que se pueden impulsar las iniciativas de Ingenierías Comprometidas, señala que “hay un tema de difusión y de ponerlo de valorización” y no se convierta en una iniciativa folclórica, por eso es necesario “ponerlas en valor, no invisibilizar las, no sé en ese caso de poca difusión”. En ese sentido, destaca que “falta un tema de comunicación que aún falta como desarrollo político de la iniciativa”, porque esto de valorizar las prácticas “es un tema político. Y, obviamente implementarlo en la educación y normalizarlo” es un camino para salir de la marginalidad.

Adicionalmente, sobre el trabajo en redes menciona que es fundamental, y que la interdisciplinariedad, también, porque en ella “está la riqueza de. De los equipos o si no, o sea el del trasfondo” de los proyectos. Por eso es “importante la articulación para ver el eje de todo, si no, no, no tiene impacto”. Además, destaca que este tipo de redes de Ingenierías Comprometidas no existen en Chile, pero existen otras redes en las que se incluyen ingenieras e ingenieros, principalmente, en términos de autogestión.

4.3 Gloria Baigorrotegui

4.3.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciada en Ciencias de la Ingeniería e Ingeniera Civil Industrial de la Universidad de Santiago de Chile, hizo su doctorado en Filosofía, con mención en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en la Universidad del País Vasco. Sus áreas de investigación son estudios filosóficos y sociológicos en torno a las tecnologías energéticas, medio ambiente y movimientos sociales y relaciones entre ingeniería, educación y tecnología. Sus investigaciones han sido financiadas por el Séptimo Programa Marco, la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile (CONICYT), la Fundación Boix i Gimpera de la Universidad de Barcelona y el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco.

Ha sido profesora en la Universidad de Santiago de Chile, donde trabaja en el Instituto de Estudios Avanzados. Ha sido encargada de cursos de posgrado relacionados con temas cruciales como el Buen Vivir y el antropoceno. También, se dedica a la enseñanza de cursos sobre infraestructuras y estudios de reparación en entornos remotos, destacando la importancia del cuidado y la reparación en estas áreas.

4.3.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a la ingeniería, Gloria plantea que existen “muchos debates, el tema de la ciencia aplicada y todo eso, pero, yo siento que, en el fondo, es una práctica en ejercicio y ha ido modificándose mucho, antes de, como, catalogarla, epistemológicamente”. Además, reconoce que las y los ingenieros “estamos muy metidos en que nosotros resolvemos

problemas. Y no nos paramos en entender qué es un problema o cómo configuramos ese problema”. En ese sentido, se pregunta sobre esa “formación científica más dura, del comienzo de las ramas de cálculo, álgebra, física ¿cuánto de ahí, efectivamente, es lo que de alguna manera ejecutamos y usamos, digamos, de forma concreta? Para mí la ingeniería en Sudamérica y en países donde, particularmente, como del que yo vengo, de industrias semi-industrializados, siempre me pregunto ¿qué es la ingeniería particularmente industrial, en nuestros países?” respondiendo que las actividades de la ingeniería tienen que ver “con una reconfiguración del trabajo, de los espacios laborales e infraestructurales en cierto sentido, para facilitar la instalación de determinados modelos de negocio y de extracción, que tienen muy bajo valor industrial y, así, asumo que, muchos términos son como una práctica ingenieril de Sudamérica, muy concentrada en intereses foráneos” planteando, entonces, que “es una ingeniería muy dependiente y poco creativa, muy poco ingeniosa, en realidad, desde nuestras localidades”.

Sobre la educación en ingeniería, menciona que debe redirigirse “hacia modalidades más intervenidas y comprometidas con negocios y economías locales, también. No sólo economías de grandes empresas donde haya un conocimiento mayor sobre ecología en nuestros territorios y sobre economías, distintos tipos de economía, como para favorecer lo que sustenta gran parte de las sociedades en el territorio que no, necesariamente, son grandes industrias” destacando que es fundamental “pensar en una ingeniería práctica, como, más real, por decirlo de alguna manera, más real y menos ideal, como, que se está idealizando mucho. Entonces, que la educación fuera más real, por tanto, más interventiva y más abierta y respetuosa con la pregunta acerca de ¿qué problema está resolviendo?” agregando que si “la tolerancia en la educación tiene que ver con que en las aulas haya más diálogo interdisciplinar, también. Hay muy poca tolerancia a no recibir respuestas concretas o precisas y, eso, dificulta mucho el diálogo de la ingeniería con otras disciplinas o con otras formas de conceptualizar lo que hacemos, o sea, la pertinencia de lo que hacemos, de lo que se hace en la ingeniería”.

En cuanto a la relación entre ingeniería y política, Gloria comenta que en gran parte de los países latinoamericanos existe “una visión tecnocrática, también, de la política pública. Como que no se puede hacer política si no hay datos. Y, yo me he dado cuenta que los datos, en realidad, no estamos faltos de diagnósticos, lo que pasa es que hay una falta de voluntad real de salir de determinadas líneas. Porque, como en ciencia y tecnología hay muchos diagnósticos, pero, esos diagnósticos como que no se acuerpan con las voluntades políticas para concretarlos, entonces, la dimensión más política es la de políticas representativas y de políticas democráticas”. Y destaca que hay falencias en el “diálogo, tiene que ver, más que nada, con dialogar en los disensos, en las diferencias. Es, como, primero promover la idea de las controversias de los puntos de vista, de dialogar en diferentes cosmovisiones, visiones, hacia una forma de reconocer distintas maneras de consensuar”. Además rescata que “la deliberación es muy importante, más aún, cuando se nos vienen problemones de mayor calado con respecto al tema de cambio climático en nuestros países”. Y en ese sentido, plantea que “la educación, yo creo que no puede estar desvinculada de la problemática climática, ambiental, de agua en nuestros territorios. Entonces, que sea una política, también, en línea con lo climático y, bueno, igual espero

que sigamos en línea en Colombia y en Chile, con lo que llaman estos gobiernos, hacia estados más ecológicos”.

4.3.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes expresiones de las Ingenierías Comprometidas, Gloria señala que ha escuchado algunas y otras no. Agrega que hace algún tiempo conoció el término “Ingeniería Humana, yo la tuve en la universidad como ingeniería humana para la acción, la llamábamos y era el trabajo, más que nada, como con personas, pero, ahora, como que la cosa no es sólo las personas, como lo blando, sino que, también, como la idea de la ingeniería con conciencia ambiental o consciencia de los territorios, como una ingeniería ecológica, podríamos decir”. Y destaca que las Ingenierías Comprometidas, tienen que ver con “el sur, con la inclusión, con el tema norte-sur, que creo que es muy de las izquierdas, por decirlo de alguna forma, de las versiones políticas de izquierda. Pero hay varias. Ah, bueno, humana, inclusión popular”.

Menciona, también, que “el enfoque sistémico en ingeniería en América latina y, particularmente, aquí en Chile ha sido muy influido por los avances de la biología del conocimiento. Entonces, la cosa sistémica se empezó a abrir a una fenomenología sistémica, (relacionada con) Humberto Maturana, que habla sobre el árbol del conocimiento”, y junto con otras líneas más latinoamericanas, como la de Carlos Osorio, comenzaron “a trabajar sobre CTS en Chile. Entonces, ahí se juntaban muchos tipos, de por decirlo, ingenierías comprometidas. Ahora, igual está interesante ese tema, de agrupar todos estos en una sola noción de compromiso, porque igual hay varios ejercicios e iniciativas donde uno tiene que hacer un ejercicio añadido, para salir del canon clásico de cómo se estudian las ingenierías”.

Sobre experiencias concretas, Gloria comenta que ha trabajado en temas de energía y el aprovechamiento de los residuos alimentarios. Sobre este último menciona que han estado “trabajando en esta idea de la cuantificación de los PDA, que se llaman las pérdidas y desperdicios alimentarios, con alianzas, también, en Colombia y con gente de la FAO, también. Y, eso, ha sido muy interesante. Mirar la visión desde la ingeniería, en relación a los alimentos, y está muy en línea con la ingeniería ambiental y la informática, con todos los temas satelitales, para hacer ver algo que, si no se ve desde otra forma, se hace invisible” explicando que “en el tema de los reparadores y los mantenedores, estamos como muy en esa línea, también, de la existencia... de darle existencia más larga a las cosas que fabricamos, es como una contracorriente usar y tirar a la obsolescencia programada y todo eso. Y, también, he trabajado con temas de residuos eléctricos y electrónicos. Todo el tema basural, que ahora le llamamos como basurales, esas son las basuras y la naturaleza de las basuras”. Y añade que también están “en un proyecto de los residuos, también, en la isla donde estamos. En una de las islas, también, hay un basural que está ahí creciendo y el hacerlo visible, de alguna manera, es parte de comprometerse”.

Y agrega que “el tema del cambio social quería pensarlo, también, como que el cambio social viene en toda la ingeniería, lo que pasa es que ¿cuál es el social? Claro, ahí hay un tema más social de lo que se supone. Desde las desigualdades, de la emancipación de las personas, la autonomía. Son esos sociales lo que se intenta colocar, pero lo otro también es social y eso creo que es importante, no poner social sólo en lo que para uno es bueno, como éticamente bueno, porque eso no nos ayuda mucho a mostrar que también es social lo otro, lo otro que no va para el mismo lado y que va por otro lado. Lo que es social, visto desde el otro lado, también, es tecnológico y requiere bastante ingenio, estandarizaciones, diálogo entre conocimiento, diseño, es tecnológico y puede que no sea de última generación, pero es una generación propia y necesaria” y como reflexión, cree que es fundamental “implicarse en vez de comprometerse. Aunque es claro que el compromiso es para sostener algo con el tiempo y no sólo con el tema de más y más dinero. Evidentemente, eso es como salir del sonambulismo desde la plata y del de la tecnología última. Pero yo creo que está bien, está bien esa consideración, pero no descuidar las posibles alianzas, en varios sentidos, para modificar el giro que tenemos, que es muy grande lo que hay que hacer. Es un compromiso, pero, también, es generar deseo de que la gente lo haga de uno y otro lado”.

Señala que han estado realizando un proyecto en unas “islas remotas en la Patagonia, dónde fue muy evidente que no habían datos y le dimos mucha vuelta a esto de escribir juntos: gente de antropología, con ingeniería y entender una dinámica de una comunidad remota en la fiordos de la Patagonia, con todas las contradicciones y, principalmente, con la falta de datos” destacando que, a pesar de la angustia inicial de las y los estudiantes por la ausencia de datos, estuvieron “trabajando acerca de qué significa hacer una ingeniería para lugares donde no, necesariamente, están. Por ejemplo, urbanos o donde tienes como que los supuestos de inicio de los modelos, muchas veces, reconfiguran completamente lo que uno entiende por generación de conocimiento y de lo que es un conocimiento válido”, relacionándolo así con el diálogo de saberes.

Otro proyecto que menciona se realiza en Coquimbo y consiste en “ir en contra de las centrales térmicas a carbón. Eso fue en la cuarta región, en la zona de Coquimbo. Ahí hay un bio, un hot spot de biodiversidad, donde hay ballenas, pingüinos de Humboldt y, ahí, era donde querían construir una térmica a carbón. Bueno y, todavía, están presionado ese territorio por construcciones de mega puertos, porque está en una de las salidas del río Aïresa” manifestando que ha estado “trabajando mucho en comunidades energéticas. Es como un área que después de seguir los conflictos con las tecnologías de generación eléctrica, represas de ríos y termo térmicas de carbón, entonces, después de eso, ya en Chile hubo un cierto giro, me planteaba cómo siguen las comunidades con sus propias nociones sobre qué hacer con la energía de manera situada. Entonces, ese ha sido como mi concepto que, ahora, se vincula mucho con el comer, el transportarse y el consumir, producir o autogestionarse. La energía que uno tiene en sus territorios. Eso es como lo que he venido trabajando hasta ahora y, siempre, colaborando con conceptos de energía y sociedad, energía prudente, endógena, situada, ahora con unas perspectivas más feministas de la construcción de conocimiento”.

Señala que, de manera general, los proyectos han tenido algo de financiación y apoyo “el de los residuos eléctricos y electrónicos, vino a través de la red set más grande, con contactos de gente que tenía fondos de universidades norteamericanas, que querían a alguien acá y, ahí, le dimos el giro, con los movimientos de recicladores acá y todo eso. Luego, el del desperdicio alimentario lo postulamos a la ANICT, como se llama aquí la agencia nacional de investigaciones, ciencia y tecnología y que salió adjudicado para realizar redes y, de esas redes, vamos a comenzar un proyecto para continuar. Los demás de energía, también, han sido todos, a través de proyectos de financiación de un programa que se llama FONDECYT, que es de ANICT, también. Son todos fondos, de alguna manera, concursables”. No obstante reconoce que algunos proyectos como “el de puerto Edén y de la asistencia de locales, partió con una curiosidad mía, y ahí pregunté a las personas que es lo que querían hacer. Yo pensaba en otra cosa, pero lo de la reparación y la mantención, salió por las mismas comunidades, porque era lo que les afectaba, digamos, y, lo otro, lo de los conflictos con las grandes centrales, eso yo lo postulé para insertarme en la Academia acá, porque ya venía trabajando conflictos y el giro a las cosas de comunidad, también, vino por las propias comunidades, digamos, porque después de ganar el conflicto, ganar la batalla para la construcción”.

Sobre las dificultades indica que no han estado exentos de “la típica dificultad de los fondos, la burocracia, el tiempo de justificar y los papers que hay que mantener siempre ahí para que te den” reconociendo que existen “desafíos, porque es parte del compromiso, como dices tú, es el tema de las confianzas en las comunidades, mantener las confianzas con las comunidades, porque existe desconfianza en la ciencia y en la imagen de la ingeniería. O sea, entonces, es un desafío que yo con el tiempo he visto que si se logra tener una relación persistente y de confianza, se abren muchas puertas, se puede hacer ingeniería en lugares, con confianzas con comunidades y que tengan sentido”.

Adicionalmente, expone que ha continuado “con las relaciones con la gente de una u otra manera, porque, igual hay algo de uno que se queda ahí o persiste allí. Porque, muchas de mis cosas, también, tienen que ver con activismo medioambiental, ecologismo. Entonces, son personas que siempre te las vas a encontrar en uno o en otro escenario y, también, en una u otra experiencia de la vida. Entonces, son proyectos que, si bien no están siempre con la misma intensidad, conectándote en algún momento, vas a volver hacia ella o esas personas, a esos territorios” evidenciando que hay una perspectiva de continuidad de los proyectos y destacando que las “comunidades, las más remotas, están siempre presentes y las personas tienen mucho conocimiento, pero cuando las cosas van muy mal, es más intenso eso, las roturas. Y, por otro lado, en los sistemas de evaluación de impacto ambiental, también, ahí la gente estaba necesitando mucho conocimiento, tanto legal-jurídico, como técnico. También, para entender los proyectos y poder contestar. En mi caso, la línea directa de comunicación”.

Especifica que las Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería convencional “en el espacio que tienen dentro de la malla curricular, que es muy pequeño. Todavía, falta mucho para, digamos, desdibujar el tablero de cómo es que se asume la malla curricular”. Y agrega que adicionalmente favorecen el uso de enfoques como

“aprendizaje por servicio y esas cosas, pero, creo, de cierta manera, que tienen razón al sentir que en las comunidades, estos conocimientos se entrelacen y haya un acompañamiento sobre proyectos específicos, como empezar, prontamente, a tocar terreno” señalando que, también “hay mucha resistencia, en dejar lo tradicional de la formación, digamos, de ciencia básica. Al comienzo, hay como una visión todavía de ciencia aplicada a la ingeniería, que habría que revisar”.

4.3.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Gloria menciona que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar al Buen Vivir “el compromiso por hacer visible y, luego, legible los datos, que hasta el momento ¿no? son datos o informaciones prácticas y vivencias de las personas” identificadas con perspectivas “comunitarias que vitalizan principios amerindios desmarcados de individualismos exclusivos y que siguen alertando sobre existencias más que humana” y relacionadas “con las comunidades que luchan por el territorio frente al extractivismo en Los Andes y su saber-hacer cotidiano”. Adicionalmente, comenta que ha “influido mucho esta perspectiva, incluso, hay escuelas de ingeniería donde los estudiantes provienen de comunidades étnicas particulares, en este caso, mapuches. Se trabaja en tecnologías comunitarias, tecnologías del Buen Vivir, también”.

Señala que en algunas clases y discusiones “saca a colación los casos y hace, de alguna manera, las clases en relación al conglomerado de literatura que estás leyendo, para actualizar lo que se dice sobre ingeniería en educación, por ejemplo, en este caso. Y, también, entrevistando han hecho investigaciones que son de mutuo propio”, aludiendo así a la necesidad de comprender la pluriversalidad que conforma al Buen Vivir. Adicionalmente, a través de la interdisciplinariedad en proyectos como el de “Puerto Denia, (donde han) trabajado directamente entre ingenieros y sociólogos con los estudiantes mismos en sus carreras, las tesis han estado... las tesis de ingeniería han estado sobre estos temas. Entonces, hay una batería de tesis de fin de grado sobre esta experiencia de diseño situado” promoviendo la relación intrínseca entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

4.3.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre metodologías y estrategias que pueden aportar al fortalecimiento de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, Gloria plantea la importancia de “un ejercicio de ir teniendo habilidades comunicativas para llegar a lo que realmente es y trabajar mucho, con metodologías especulativas. O sea, con que podamos especular juntos, otras cosas, sin tener, necesariamente, la cuadratura del diseño, como nosotros diseñamos o nos enseñan ingeniería. O sea, cómo es que podemos soltar esos supuestos de lo que es un proyecto en ingeniería y primero, darnos el tiempo para elucubrar soluciones diversas, que al comienzo pueden no tener mucho sentido, no sólo como brainstorming, como muchas más cosas”

En cuanto a la manera en que se pueden potenciar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, establece “que es muy necesario, como, seguir persistiendo en que haya una vertiente más social y conversar cuántas cosas se pueden complementar con las ideas de buen vivir, que en el fondo es tener una ingeniería situada” agregando la importancia de “hacer una práctica profesional más ad hoc, con los enfoques contemporáneos, de lo que es generación de producción de conocimiento, de idea de aprovechamiento, también de reflexión y de hacer prácticas profesionales, como con sentido en unas investigaciones” proponiendo “hacer como toda una reingeniería, primero aprender a contar, a ver qué es lo valioso de los datos y, luego, mirar más, más precisamente que estamos enseñando y en qué cosas nos fijamos, cuando de alguna manera, estamos enseñando y, de alguna manera, educamos y todo lo demás y recibimos, digamos, la profesionalización”.

4.4 María Teresa Santander

4.4.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Civil Industrial y Licenciada en Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de Santiago de Chile. A lo largo de su formación ha tenido un enfoque sistémico y complejo, que aborda temas de biología del conocimiento, cibernética, complejidad y sistémica, que complementó con la reflexión filosófica y los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). A raíz de estos intereses ha sido creadora de varias asignaturas, redes y grupos de investigación en esta área. Hizo su doctorado en Filosofía y Ciencias de la Educación, en la Universidad de Valencia.

Ha trabajado líneas de investigación relacionadas con Emprendimiento e Innovación, Filosofía de la Técnica y la Tecnología e Ingeniería y CTS, analizando el rol de las TIC y las mujeres en carreras relacionadas con Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM). Es profesora e investigadora de la Universidad de Santiago de Chile. También, fue creadora del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica, Directora de Departamento y de programas de pregrado y posgrado, también, Directora del Centro de Integración de Ingeniería y Sociedad y Secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería.

4.4.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para comenzar, María Teresa comenta que su universidad se encuentra muy centrada en las ingenierías. Y que en su época de estudiante era una “ingeniería con una fuerte impronta del pensamiento sistémico complejo. Entonces, tuvimos el privilegio de tener una formación con reflexiones en torno a la biología del conocimiento, reflexiones en torno a la cibernética” pasando del enfoque de la ingeniería “sistémica del pensamiento complejo cibernético, a lo que es la reflexión filosófica” comentando que en su investigación doctoral se realizó “la pregunta ¿qué es la tecnología y cuál es el rol de la tecnología en el contexto?

Eh... y ¿qué tiene que ver la tecnología con la ingeniería?” para “interpelar el quehacer de la ingeniería, desde una discusión por lo tecnológico y el impacto que esto causa en el mundo” colocando “en discusión y reflexión, el rol de la ingeniería y la tecnología, en tanto, que es uno de los actores más relevantes en el desarrollo tecnológico y en el desarrollo científico tecnológico” mostrando que, siempre, su preocupación “fue el rol de este profesional y su construcción de mundo y qué tipo de mundo está construyendo y para quién lo está construyendo, a quien le tributa”.

Reseña que la ingeniería tradicional está muy permeada por la noción de desarrollo y, desde su perspectiva crítica, argumenta que el “desarrollo tecnológico, el cambio tecnológico no necesariamente contribuye al desarrollo, puede contribuir a la mejora, al crecimiento, al incremento de la productividad, al incremento de lo que sea, pero eso, en mi caso, está lejos de concebirse como desarrollo” agregando que la ingeniería y la educación en ingeniería se hacen de forma descontextualizada y fundamentada en mitos como la objetividad y la neutralidad, por esta razón “el humano vive en un constructo tecnológico y lo que ha contribuido, permanentemente, a ese constructo tecnológico es la ingeniería, nos guste o no, y la que ha materializado muchos de estos idearios es la ingeniería. Entonces, cuando tú haces la reflexión en ingeniería ¿qué tanta conciencia hay de aquello? Nula” O sea, la reflexión crítica realizada por la ingeniería tradicional de sus acciones, ha sido ninguna, recalcando que “lo tecnológico, para mí, pasa a ser un espacio de reflexión fundamental en el mundo de la ingeniería y que, lamentablemente, no se aborda, no se instrumentaliza, porque es cómodo, porque te liberas de tu responsabilidad...” asumiendo una distancia con la sociedad. Sin embargo, comenta que “un grupo de ingenieros e ingenieras pensamos: si hay algo que está cerca de la sociedad, es la ingeniería, es la que está construyendo las formas de vida. Es la que decide los caminos, es la que ve la complicación del sistema vial, por lo tanto, perturba tu forma de trasladarte, es la que te modifica día a día en la sociedad”.

Igualmente, María Teresa señala que en la relación entre ingeniería y política “he tenido como esfuerzos sistemáticos en desmantelar el paradigma tecnológico, desde no es neutro, no es universal, es situado, requiere reflexión. Los desembarcos no son inocuos, la generación de dependencia, tampoco, es inocua, La tecnología de punta no tiene ningún sentido. Y como que ahí, uno empieza a comprender que la tecnología más bien ha estado al servicio del poder. Básicamente, del poder en su máxima expresión y que es un eufemismo ¿no? decir la tecnología al servicio de la sociedad. Entonces, esa lógica: ciencia, tecnología, progreso, es la que no funciona y nunca ha funcionado, que puede ser un discurso políticamente conveniente y un discurso que se instala y es un discurso que promueve la modernidad. La modernidad y su banderita de lucha, ciencia, tecnología y progreso y la gente lo lleva metido en el ADN”. Y amplía la idea comentando que “formar esta disciplina, sin una discusión ética, valórica, sin una discusión seria, con respecto a lo que es la tecnología puesta en el mundo, es generar máquinas, máquinas que están al servicio del poder”.

4.4.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometida

Sobre las corrientes que alimentan las Ingenierías Comprometidas, María Teresa revela que participó en “unas primeras reuniones de Ingeniería sin Fronteras, pero hace siglos atrás, en México” y que la intención era “llevar la experiencia y la colaboración, a lugares donde no había tanta posibilidad de tener personas y trasladar a los chicos a los distintos lugares” comentando que le parecen “buenas iniciativas de todas maneras. Pero, también, hay veces que soy como súper crítica de algunas iniciativas en el sentido de que hay que tener cuidado a quién estoy mandando y bajo que creencias estoy actuando ¿no? Desde ¿dónde me paro? ¿Cómo me paro, como actor o actora? ¿Cuál es mi agencia para estar ahí? ¿Qué es lo que busco al estar ahí, no? ¿Cuál es la agencia que tengo detrás?” manifestando que “la ingeniería tiene que repensarse. Repensarse en el sentido no del conocimiento duro, sino ¿Cómo es que realmente desembarco? ¿Cómo es que desembarco a la situación de la cual me hago cargo? ¿Cómo desembarco en los espacios?, pero no... de manera, podría decir de esta manera autoritaria y agresiva que tiene el modelo. Es como mirar estos desembarcos que impiden diversidad” añadiendo que “el gran desafío es que piense de otra manera. Y eso es lo que yo veo, que estas líneas de ingeniería buscan eso. Llévate a pensar de otra manera, llévate a poner otros desafíos a la ingeniera”.

Relata que, al regresar de sus estudios doctorales, perfila la “Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad y articularla en el mundo de la ingeniería. Y crear una asignatura obligatoria para la formación en Ingeniería Industrial, donde hiciéramos las reflexiones en ciencia, tecnología y sociedad. Específicamente ¿no? Qué es lo que significa el rol, cómo te posicionas, cuáles son las discusiones éticas en torno a la ingeniería, cuál es la tensión entre lo ético y lo económico, cuál es la tensión en términos de lo que significa ser uno, se podría decir, un consumista tecnológico. Y de alguna manera asaltar a un ciudadano tecnológico ¿cómo construye eso? ¿No? Cómo construyen una ciudadanía tecnológica, o sea, una actual, consiente frente a ese hacer esa asignatura, que tuvo bastante impacto” porque “Sale como una camada de ingenieros industriales, que empiezan a hacer su doctorado en filosofía, en sociología y migran a espacios disciplinares que permiten la reflexión, ahí mismo, dentro de la Universidad, con esta como perturbación en la formación de la Ingeniería Industrial”.

María Teresa señala, también, que creó una asignatura de CTS en la facultad de ciencias, y que allí fue difícil “hablar de la subjetividad, de la no neutralidad, de hablar de los intereses personales en los desarrollos científicos y tecnológicos, o sea, la desmitificación del experto” destacando que ha realizado “diplomados en tecnología, se creó la red de educación tecnológica en los profesores de pedagogía, en la enseñanza de pregrado, la red es la enseñanza, más bien, al mundo de ingeniería y como que se gestó un movimiento bien interesante, que iba colocando los temas. Eso logró permear las mallas, los contenidos de asignaturas e introducir contenidos”. Sin embargo, comenta que en la última reforma académica “sacaron la asignatura así de lleno y sacaron, uno, diría, al estudiante

que se gesta cuando tú introduces elementos que lo llevan al cuestionamiento”. Porque si das “una introducción de una forma de pensar, de perturbar, de generar otras aristas, de cuestionar el modelo económico clásico imperante, es claro que hay resistencia. Hay mucha resistencia y, también, hay mucha oposición al respecto. O sea, allí el avanzar en esa línea fue duro, porque no es fácil avanzar en esa línea en una escuela de ingeniería”.

Adicionalmente, refiere que hace más o menos diez años participa en la creación de “la red de Ciencia, Tecnología y Sociedad chilena y ahí, gente que se formó en años anteriores conmigo, forma parte del día de la red” con un enfoque interdisciplinario que nutre sus planteamientos y que trabajan “desde una permanente contextualización de lo que se hace. Entonces, hablamos de una tecnología situada, de situar la problemática. De eliminar ¿ya? no adoptar la figura del experto, sino adoptar la figura del colaborador. Y adoptar la figura de co-construcción de soluciones, más que el típico enfoque clásico, que llega, también, a la ingeniería solución al problema” llevando “a la ingeniería a su fase de comprensión de problemática, no de solucionática. E incorpora en la ingeniería el tema, también, de la creación del diseño ¿no? de aplicar herramientas estándares, que solucionan y llevan a procesos estándares” comentando, que lo que pretende en sus clases es quitar “la neutralidad de lo que hace la ingeniería y las herramientas de la ingeniería para, realmente, situarla en los contextos y llegar a algún tipo de desarrollo y crecimiento, pero consensuado”.

Reseña, fehacientemente, que “Yo soy muy crítica al respecto y pertenezco a un pensamiento crítico que no es que no haya que escribir, si no es glamoroso no es ni patentable ni publicable, y nuestros problemas no son ni glamorosos, ni son objeto de grandes discusiones. Entonces, tú tienes comunidades resolviendo problemáticas locales (y) muchas veces, las problemáticas locales requieren una ingeniería mucho más contextualizada, menos de punta, más amigable, más escalada” agregando que “en esta búsqueda por una ingeniería situada, efectivamente, tú abandonas el glamour; efectivamente, tú te sales de estas lógicas de qué es lo que es ser exitoso, ¿no? Porque las problemáticas son otras. Las problemáticas, a veces, son mucho más simples y no requieren de tecnología de punta. O sea, la problemática se resuelve con otro tipo de cosas” resaltando que “tampoco uno puede imponer cosmovisiones” cuando realiza trabajos con comunidades y que el fenómeno tecnológico “tiene que ver con las fracturas paradigmáticas y las aspiraciones paradigmáticas de los locales, porque, de alguna manera, esta cosa como el mito del progreso y cómo yo consigo progresar” reseñando que “esas tensiones son las tensiones que se deben abordar y son los espacios que la ingeniería tiene que hacerse cargo”. De esa manera, rescata la importancia de “abrir la complejidad de la decisión tecnológica y trasladar la responsabilidad de la forma en la cual vivimos, es fruto, también, de la elección cotidiana que uno hace día a día, por lo tecnológico que prestamos de la base”.

María Teresa menciona que se ha dedicado a “derrotar esa creencia en todo orden de cosas ¿no? desde cómo militancia permanente, en las asignaturas, en los proyectos, en los proyectos de investigación. Es como que me he desgastado mi vida académica en eso, así buscando dismantelar el mito y llevarlo a un espacio que permita una construcción,

que genere algún beneficio para los locales” indicando que cuando quieres “introducir un punto de discusión, que vaya contra el sistema y me refiero contra el arquetipo tradicional de la ingeniería, eso es sumamente difícil. Partamos de esa base y te constituyes en un paria, inmediatamente” agregando, además, que si bien en la actualidad “las ingenierías, recién se están abriendo a las metodologías de aulas invertidas, aprendizaje de servicio, la construcción en aulas” estas no son metodologías nuevas, comentando que “cuando yo he trabajado con juegos de roles, simulaciones de debates, que tienen que ver con caracterización de problemáticas, donde llevas al estudiante a ser un protagonista de su proceso, no a un consumista de su proceso... Eso genera resistencia por parte del estudiante y por parte de tus colegas” y tú “pasas a ser un bicho raro inmediatamente y pasas a estar en un espacio, que no lo entienden mucho tus colegas, ni que, tampoco, lo entienden mucho los estudiantes porque, también, al estudiante le pesa la tradición de que las clases se hacen de una manera, con una lógica, donde el profesor es el experto, él dice la verdad, no hay que cuestionarlo” observando que “el estudiante, también, se resiste hasta que comprende y hasta que se da cuenta, que la manera de aprender es protagonizar y si no protagonizan no tiene mucha importancia. Porque lo que genera un proceso de aprendizaje es protagonizar lo que tú estás aprendiendo y eso no es trivial”.

Destaca que como profesora o profesor “Tú tienes una asignatura y es tu espacio poder y nadie te la toca. Entonces, a veces, las mallas son como súper desarticulada, entonces, cuando tú vienes con propuestas de que hay que articularse, de que hay que co-construir los conocimientos, que cuando hablamos de proyecto, el proyecto tiene que hacer eco transversalmente, eso, diría, en el discurso, suena precioso, pero en la práctica no. En la práctica, nadie quiere que se metan en su asignatura, no todos están dispuestos a colaborar. Entonces, yo diría que hay metodologías bellas y cosas para introducir, pero no son tan fáciles” añadiendo, además, que las escuelas de ingeniería son las “más machistas, las más tradicionales, las que cultivan la figura del experto. Y en esta Universidad hay como un concepto que con sangre se aprende. No sé qué es, cómo mientras más difícil sea más se aprende” y entiendes “vas contra un sistema educativo, vas contra una forma de concebir cómo uno aprende. Entonces, claro, cuesta tanto trabajo que el estudiante entienda que el proceso es un proceso complejo, un proceso emocional y es un proceso que tiene que desarrollar sus habilidades blandas” contextualizando el conocimiento, que para el imaginario parece significar una pérdida de tiempo, por el desprestigio que quieren asignarle a estas actividades.

María Teresa señala que “hoy día tenemos una malla mucho más como montada en la innovación y cualquier cosa de pensamiento crítico, cualquier cosa de sistémica, cualquier cosa de reflexión, la palabra filosofía es escandaloso decirlo. Pero claro, ahí como que hubo un cambio”. Sin embargo, reseña la existencia del “centro de integración, ingeniería y sociedad, en el que hemos ido teniendo distintas colaboraciones, con distintos colegas, hay momentos que ha estado mejor, hay momentos que están más deprimidos, va dependiendo mucho, también, de lo que hacemos cada uno o las responsabilidades académicas que tenemos”. No obstante, destaca que la universidad “te permite crear esas cosas ¿no? te permite hacer diplomados, te permite hacer mayor escuela. Hace poco

hicimos la escuela de verano y de invierno, de ingeniería y sociedad y van los que quieren. Más que los que quieren, van los que se sienten convocados y uno puede ir avanzando, en la medida, de que la gente se sienta convocada”. Comenta que en su experiencia han vivido “un retroceso, yo diría, con la fuerza del modelo tradicional, que se vio muy golpeado. Muy golpeado, me atrevería a decir. Yo creo que estas búsquedas de ingeniería con sentido, por decirlo así, interpelan a la ingeniería tradicional y ésta se defiende. Y esa defensa es como un bloque” porque cuando buscas la manera de “quebrarle la mano al desarrollo tecnológico, para que comprendan algo de lo que dicen, es meterte contra el poder directamente. Es entrar en peleas y peleas grandes”.

4.4.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Antes de exponer su posición sobre Buen Vivir, María Teresa busca respuestas, a varios temas fundamentales y así poder formular su punto de vista “la pregunta es ¿cómo, qué significa, cómo es que construimos un espacio, por qué lo construimos, digamos, cómo es que construimos un espacio del buen vivir? y ahí es complejo, como alinearlos, porque, Es como decir, en el sentido que si yo parto del supuesto que todo acto ingenieril es una construcción social, en tanto construcción social, perturba las maneras de vivir y modifica esta morada donde estamos, que no es la naturaleza, sino que es esta morada artificial en la cual vivimos. La pregunta es ¿Qué tipo de morada queremos tener? ¿O cuál es el sentido de morar?” Y explica que el Buen Vivir está íntimamente ligado a “la elección por los modos de vida, tiene mucho que ver con el como morar ¿no? los modos de vida. Tiene mucho que ver con los paradigmas y las expectativas que las distintas personas tenemos de aquello” y que pese a la diversidad de puntos de vista “una de las principales cosas que yo encuentro que hay que sortear ante decisiones del cómo vamos a morar, tiene que ver en cómo articulo, desde el consenso y desde el conflicto, la decisión final de cómo lo queremos hacer, para que esto no resulte una imposición, en el sentido de ¿por qué, necesariamente, mi manera, mi óptica es mejor que la tuya? ” recalcando la importancia de ser “cuidadoso y respetuoso que hay que ser con todas las visiones, que tienen que confluir para tomar esa decisión, porque, cada persona, legítimamente, tiene lo que quiere ¿no? pero no quiere decir que a mí me guste”.

Y sigue con varios cuestionamientos y reflexiones importantes “¿Cómo haces para llegar al equilibrio de esa cosmovisión si están enfrentadas en algunos casos? ¿Cómo cuidas esta conversación en cosmovisiones para no volverte autoritario con tu visión? Yo comparto lo pequeño, es hermoso. Comparto las tecnologías alternativas, comparto que hay que cuidar el agua, comparto que la tierra es un planeta vivo. Pero ¿hasta qué punto uno tiene el derecho de evangelizar y no permitir que otras comunidades lo hagan?” puntualizando que “las situaciones y las soluciones son en contextos, donde las perspectivas se tienen que ir como que ajustando” para preguntarse “¿cómo haces conversar esos mundos para que coincidamos que lo bueno es vivir y que los podemos respetar y co-construir? Eso a mí me resulta un espacio muy lindo de investigación, de trabajo en la ingeniería” y considera fundamental “el respeto, no sólo al ser vivo, al ser humano, sino que todo ser vivo, también”. Asimismo, argumenta que el Buen Vivir “es muy

situado, muy local, muy inscrito a las comunidades. Y, en la medida que nosotros logremos consenso de cómo queremos vivir, las tensiones, los equilibrios, las armonías fluyen de manera distinta. Entonces ¿Cómo enfrentó esa construcción de imaginarios de Buen Vivir sin que sea mi manera?” destacando que “primero... siempre he pensado que es situarse en el lugar, posicionarse en el lugar, comprender el lugar y comprenderlo en sus distintas facetas. Comprenderlo desde las prácticas, que son habituales, desde las infraestructuras posibles del lugar, desde la geografía de los lugares, desde las historias de los lugares y en conjunto construir cosas. Y en conjunto pensar. Ahora ¿qué recomendaría yo? Desconfiar de la tecnología, no porque sea mala, sino porque eso trae algunas que otras cosas que no son tan amigables. Entonces ¿cómo introducir el concepto de desconfianza versus otorgarle la confianza plena? Hay cosas en que uno puede buscar caminos alternativos tecnológicos” concluyendo, finalmente, que el Buen Vivir “tiene que ser en una construcción de una comunidad porque sí ¿no? es como volver a instalar un modelo de vida, cuando son los modos de vida los que tienen que florecer, no como una forma estándar, de cómo tenemos que vivir. Hay tanta diversidad geográfica, humana, cultural, que no la podemos perder. Es una riqueza que no se puede perder”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, señala que “cualquier cosa que la ingeniería ponga en el mundo es parte de un proceso de construcción social. No discuto que no construyamos y en ese proceso de construcción, la pregunta es ¿Construyo para quién?, ¿construyo con qué gente?, ¿Por qué construyo una cosa determinada?” Y entonces, las Ingenierías Comprometidas podrían aportar al Buen Vivir las recomendaciones para comprender la pluriversidad que existe y reflexionar sobre el quehacer de la ingeniería convencional.

4.4.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a la manera en que se pueden potenciar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir para que comiencen a salir de la marginalidad y haya más personas que se motiven a explorar este tipo de experiencias, María Teresa reseña que “lo más bonito del cambio no es lo que cambia, sino lo que permanece constante y todo el resto es, explosivamente, modificable. Eh... ¿cómo logramos que visiones nuevas perturben y modifiquen el establishment?” agregando, que a pesar de tantos impactos negativos “la gente cree (en la ingeniería convencional), por todo este bombardeo comunicacional, por toda esta construcción que hay en torno a lo que la tecnología nos provee” y menciona que es necesario iniciar una lucha que busque instalar nuevas creencias, que será un proceso “de largo aliento y yo creo que hay movimientos que van construyendo propuestas alternativas que van a decantar, en algún momento”.

Y recuerda que, actualmente, las investigaciones se miden por el número de artículos publicados en revistas de élite y los investigadores se clasifican por élites, entonces “¿Cuál es el sentido de lo que haces? Por un lado tenemos una presión, porque el camino va para allá, porque todos tenemos que ser universidades de élite, profesores de élite, con

indicadores que desvían la tensión por la morada, por el buen vivir, por las preguntas, por el sentido. No, nos estamos haciendo esas preguntas. Entonces, la pregunta es ¿cómo nos hacemos esa pregunta? ¿Cómo retornamos a esa pregunta?”. En ese punto, resalta la existencia de “investigadores que podríamos llamar militantes. Estos que van ahí en la lucha y son radicales, están en movimiento y tienen un compromiso por la agencia que aquello significa”, y reconoce que en el momento no tendría una respuesta concreta ante esta situación.

En cuanto a las redes de colaboración, comenta que las conoce y que ha participado en experiencias “de formar ingenierías con sentido, por acá. Yo creo que son iniciativas que hay que apoyarlas, son iniciativas que están buscando estos caminos ¿no? que, necesariamente, hay que oxigenar y creo que, claramente, están oxigenando el trabajo en red”. Y añade que “A mí me parece esa articulación de mucho valor, porque permite como conspirar, como soñar, no sentirte tan isla, ni tan paria y darte cuenta como que la replicabilidad si se puede dar en ese sentido y que hay más gente, como tú, pensando igual y que son esperanzadoras” para enfrentarse al desafío de “cómo avanzamos más allá de la experiencia piloto a una estabilidad, hablando en términos más técnicos, a una estabilidad y replicabilidad que impacte” recalcando que “si uno se sale de esos espacios (donde el modelo parece impenetrable y es hegemónico), claro que hay eco, claro que hay disposición, claro que hay... escucha claro que hay capacidad de construcción. Y como que irse por la frontera en red, permite, porque de repente, no se van a dar cuenta que todo está minado por el rededor” agrega, además, que desde su punto de vista, “las nuevas oleadas de jóvenes como que buscan esto, como que, también, se sienten poco protegidos con el modelo tradicional. Entonces, también, hay una posibilidad de traer gente a estos rediles”.

Finalmente explica que “Latinoamérica es un espacio lindo de creación, como surge, como que Latinoamérica permite que crezcan en estas cosas, tal vez, por nuestra nuestras profundas injusticias, como que afloran estas cosas ¿no? pero si yo... O sea, tú me dices, son iniciativas que para mi gusto son bellas, que hay que seguirlas haciendo y hay que seguir motivando a cada vez más jóvenes a que se sumen a estas iniciativas” subrayando que, desde su perspectiva, hay lugares donde “el modelo arrasó y en otras partes arrasó menos, y hay que ver eso ahí. Yo creo que hay que aprovechar esos espacios” y abrir grietas en el sistema, que permita “contextualizar con sentido la experiencia ingenieril desde el cuidado o desde las distintas ópticas que queramos darle con este tipo de ingeniería”.

5. Colombia

5.1 Andrés Esteban Acero

5.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Industrial, con maestría en Ingeniería Industrial y doctorado en Ingeniería de la Universidad de los Andes. Ha sido integrante de Ingenieros sin Fronteras - Colombia. También hizo una estancia doctoral en la Universidad San Diego, en California. Es integrante de la Red Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz, y ha participado en eventos de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS).

Ha realizado proyectos de extensión con Ingenieros sin Fronteras - Colombia, y se inició como profesor en la Universidad de los Andes. También, ha sido profesor de la Universidad Sergio Arboleda y la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Actualmente, es profesor en el Tecnológico de Monterrey, campus Puebla, en donde impulsa proyectos con sentido social, con el ánimo de repensar la práctica de la ingeniería.

5.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Andrés, la ingeniería es “el puente entre el querer y el tener y es una visión, creo que bastante idealista”. Agrega que la ingeniería “es la que piensa, pero también, la que hace”. De esta manera, expresa que la ingeniería no es únicamente de quienes la estudian o tienen un título, porque tiene que ver también con “lo que hacemos nosotros a nivel cotidiano y a nivel de la persona de a pie. Voy a ponerlo así, lo que hace que se transforme el mundo, la existencia de técnicas, metodologías y herramientas, por detrás, le da un carácter de área de conocimiento”, pero que finalmente, la ingeniería es “el poder transformador de lo que queremos ser, a lo que somos”.

En cuanto a la educación en ingeniería, menciona que desafortunadamente lo que ha causado es que “se rompa esa idea, porque lo que nos importa no es el poder transformador de la ingeniería, sino las herramientas, las metodologías y las técnicas, y se nos olvida el propósito de conocer su rumbo”. Destaca que, si desde tu visión te, basas en el “egoísmo para construir tu propia versión de ingeniería y lo que un ingeniero hace, pues, vas a olvidar al resto de las personas, vas a olvidar a los que están hoy, vas a olvidar a los que venían de atrás y a los que vienen mañana”. Además, manifiesta que “el problema de la educación en ingeniería es que se nos olvida repensarnos y criticar”, añadiendo que si las clases tuvieran un espacio para que se “repensara el mundo cada vez que tengas oportunidad de estar frente a ellos, creo que haríamos un impacto gigantesco”. Por tal razón, argumenta que “los espacios académicos tienen que diversificarse y así tú no

quieras esto, así tú no quieras... está bien, yo tampoco te puedo obligar a pensar diferente, pero lo que sí tengo que hacer es darle la oportunidad a quien está por ahí, que de alguna manera quiera criticarse a sí mismo, que lo piense de otra manera”.

Señala que desde su rol como profesor ha percibido, cómo el proceso educativo es “diseñado no como un poquito de elevación del conocimiento, sino como un proceso mercantil de transferencia de información de una persona a otra. Eso, muy tristemente, es la verdad. Todavía, en muchas instituciones, pues, no existe ningún incentivo para hacer algo diferente” e indica que no es porque las y los profesores no quieran hacer cambios, sino que también esto se acrecienta con “la misma mentalidad de la institución ¿no? rompe la institucionalidad, diría yo. El hecho de estar bloqueados, en muchas ocasiones, por lo que esperan de nosotros en las instituciones y lo que nos permiten ser, de alguna manera... lo que deberíamos ser y no lo que podríamos ser”.

Sobre la relación entre ingeniería y política expresa que “la ingeniería tiene propiedades políticas. Y la política entendida... como la manera en que transformo la sociedad” es algo que se puede hacer muy bien, pero en muchos casos no se critica y se asume una falsa neutralidad. Y añade que la ingeniería nació “detrás de las guerras. Específicamente, la Segunda Guerra Mundial, forma mucho los currículos de ingeniería”. Aún, no se ha podido romper con ese “servilismo mercantilista y sobre todo militarizado, esa visión militarista que está detrás de la ingeniería”.

5.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Al respecto de la diversidad que se encuentra dentro de las Ingenierías Comprometidas, menciona que desde su experiencia, la mayor parte de ellas nacen de pensar “críticamente o de la teoría crítica, que se desarrolla en estas áreas de las Ciencias Sociales y se trae a otros temas ¿listo? ya sea a través de metodologías, de conceptos que se traen desde otras visiones del mundo, que creo que eso es lo más valioso que tienen”. De esta manera, aportan “teorías críticas que soportan la operación misma de la ingeniería”.

Adicionalmente, menciona que el término Ingenierías Comprometidas, hace referencia “al tema de ser responsable como ingeniero y entender cuál es mi función en la sociedad, y entender cómo la sociedad, también, forma lo que yo hago como ingeniero, hace que yo pueda, de alguna manera, tener ese compromiso, no solo a nivel personal, sino, también, a nivel profesional, que es mucho más allá de lo que sería la responsabilidad social en su esencia”. Y agrega que el compromiso se basa en hacer “la ingeniería que se piensa y se hace con y para las personas y creo que eso, en muchas ocasiones, no existe”, expresando que la Ingeniería Comprometida “es una ingeniería que se repiensa constantemente, adicionalmente, porque el compromiso va a ser la base de entender cuál es mi dinámica social por detrás”.

Sobre su experiencia en iniciativas que puedan enmarcarse dentro de las Ingenierías Comprometidas, comienza relatando que cuando estaba en Ingenieros Sin Fronteras -

Colombia, se realizaron proyectos de regalías con “la secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, de la Gobernación de Cundinamarca”, y destaca que, además de esto, fue monitor del curso de Ingenieros Sin Fronteras. Inicia, participando en un proyecto de “negocios verdes comunitarios” en el que se vincula como investigador. Al poco tiempo de estar en el proyecto, salió un proyecto “grande de regalías con el que trabajamos, que era el de fortalecimiento de la gestión comunitaria del recurso hídrico, por medio de la disminución del consumo de este; a través de técnicas participativas y TIC con Cundinamarca Centro Oriente”. Durante la ejecución de este proyecto, inicia su maestría y entra a ser “coordinador dentro del proyecto. Tenía a mi cargo, en ese momento, como siete... cinco... seis municipios, que eran Gama, Ubalá, Gachalá, Guasca y La Calera”. Allí, estuvo coordinado a “los gestores de campo, que eran las personas que hacían las actividades, pero también, asistía... hacíamos actividades del proyecto”. Como el proyecto “estaba centrado en la disminución del consumo de agua, generar conciencia en los estudiantes, a través de diferentes cosas, no sólo de que el agua se va a acabar, que es la cosa más... la parte sencilla de la historia, sino cómo la tecnología ayuda a cambiar, modificar los hábitos a partir de generar conciencia”. Destaca además, que estuvo en este proyecto hasta que comenzó su doctorado.

Su proceso de investigación doctoral inicia con la idea de la “gestión de proyectos sociales y desarrollo de metodologías a partir de pensamiento sistémico para la gestión de proyectos comunitarios y participación comunitaria”, y el primer gran reto que enfrentó fue “tratar de convencer al mundo de que lo que yo estaba haciendo tenía sentido”, afrontando el tema, de diferentes maneras, incluyendo la sostenibilidad, pero no funcionó debido a la lógica vertical del concepto. Entonces, cambió de tema por algo territorial, buscando como realizar su tesis “en las zonas PDET y, pues, el desarrollo de todo en la parte del conflicto”. Así, llega a “Teorama (Norte de Santander) donde se desarrolló gran parte... en la que, digamos, que vamos a hacer priorización de proyectos y durante ese tiempo, pues, me empiezo a vincular con personas del mundo académico que también estaban interesados en esto”, entre ellas Caroline Baillie y todas las personas de ESJP (Engineering, Social Justice and Peace).

Entonces, decide realizar su estancia doctoral en la Universidad de San Diego, con un primer reto: el choque cultural. Luego tuvo que dictar una clase muy técnica, lo cual lo frustró, porque no tenía ese enfoque social. Destaca que, en ese momento, acababan de ganar una convocatoria del “National Science Edition para hacer una cosa llamada changemaking”. Aprovechando esa convocatoria, y con el apoyo del Vicedecano, expresa que “retamos a los estudiantes a pensar en problemas de la sociedad que se puedan solucionar. Diseñamos casos específicos, de cosas que estaban pasando en el contexto de ellos, y yo desarrollo, específicamente, un tema con habitantes de calle en Estados Unidos”. Además, Caroline, le “dio la oportunidad de trabajar con indígenas kumiai. Son un grupo de comunidades que están en la parte sur de California y, también, en la parte de Baja California, una parte. Son el grupo de esa zona, la puntica de Estados Unidos. Específicamente, con la comunidad de Las Viejas”. Allí, tenía el objetivo de “recuperar la ciencia y la tecnología de la forma en que la entienden los kumiai... ese fue como el reto

en ese momento y el desarrollo de aulas para la recuperación cultural de los comunes a través de la tecnología”.

Al regresar a Colombia, continúa trabajando su tesis “centrado en el desarrollo de metodologías de proyectos o la gestión de lo social, desde la ingeniería”, lo cual lo obliga a “repensar y seguir trabajando en esto”. Un poco más adelante entra a la Universidad Sergio Arboleda, a trabajar en el “Centro de Ingeniería Humanitaria como Director del área de Ingeniería Humanitaria”, y menciona que “trataban de formalizar, de alguna manera, lo que se hace en el tipo de proyectos que están pensados desde una visión alternativa, de lo que debería ser la ingeniería y, en ese punto, llegamos como a confluir con ciertas cosas”, añadiendo que “estaba pensada como una versión muy design thinking del mundo, donde todo funciona y todo es perfecto y, por el tipo de ideología que estaba detrás de la Universidad, ya que estoy afuera, puedo decirlo. Había muchos problemas por detrás, había ciertos tipos de problemas que no podían ser tratados. No podemos hablar de racismo, no podemos hablar de homofobia, no podríamos hablar de transfobia, no podríamos hablar de decolonización”. No obstante, a pesar de las dificultades, Andrés se “metía por allá y hacía cosas que nadie más hacía, es decir, a mí sí me llegan los estudiantes a trabajar. Estuvimos en zonas que tienen sus dificultades. Por ejemplo, el Barrio Santa Fe, entrada del Barrio Santa Fe, en las noches. Entender la dinámica del trabajo sexual, por ejemplo, pues, eso tiene todos los problemas del universo. Pero una visión de prevención y salud, pues, tiene una connotación que, también, tiene mucha ingeniería”. También, llevaba a sus estudiantes a zonas rurales. Adicionalmente, menciona que sufrió mucho con la opresión que la universidad ejercía sobre él por su orientación sexual diversa.

Finalmente, termina su doctorado con apoyo de la Universidad de los Andes que bajó el precio de la matrícula, y menciona que sintió mucha frustración por “haber tenido que salir de Colombia para seguir haciendo lo que nosotros hacemos”. Y menciona que tuvo que ver con “una cosa que, también, está muy internalizada dentro de nuestras instituciones y es el mercantilismo propio de la Universidad, y la ingeniería obliga, a que si tú no haces las cosas que se esperan dentro de la industria de manera muy tradicional, tú no eres valioso”. Añade que su percepción es que los profesores son “como herramientas útiles para hacer la movilidad estudiantil, que deberían darles una palmadita en la espalda, pero jamás reconocerse, de manera oficial. Y eso es muy triste en espacios académicos”. Porque se comienza a romper la idea de crear otros mundos. Agrega que cuando el “apoyo académico se acaba, se empieza a romper la idea y lo vemos en todas las universidades colombianas”.

Por esa razón, termina emigrando para ser profesor del Tecnológico de Monterrey, campus Puebla, donde percibió que “había mucho que hacer, pero muy pocas personas dispuestas”. Sin embargo, menciona que aunque aún no es de manera formal con un grupo de investigación, le “permiten hacer proyectos de tipo social y voy a empezar a hacer exploración de este tipo. Me vinculo con investigadores a nivel mundial, en proyectos para trabajar en mirar la industria, desde una visión de los pequeños, desde el negocio, desde la tienda”, cosas que no se enseñan en los salones de clase y agrega que comienza “a

desarrollar proyectos con comunidades que están asociadas con los bancos de alimentos aquí en México, porque pues, una cosa es tener alimentos y otra cosa es poder brindarles las capacidades y herramientas a las personas, para poder gestionar en sus territorios sus necesidades y eso no es lo mismo”, y señala que el proceso exige “rediseñar toda la parte del servicio social, que tenga un servicio social con sentido”, ya que considera “que se debe empezar a abrir espacios dentro de la Academia, para que esto sea valorado”.

Menciona que “el punto, digamos, lo que se nos olvida, también, a nosotros como ingenieros, sobre todo en este tipo de acciones, se nos olvida hablar de lo que se falló”, haciendo referencia a que poco se habla de las experiencias que salieron mal. En ese sentido, agrega otra experiencia de un proyecto en la Sergio Arboleda, con una iglesia y trabajando en huertas urbanas trabajadas por personas de la tercera edad. En dicho proyecto, la intención era “dar unas soluciones tecnológicas básicas para comunidades, que pudieran entender y desarrollar dentro de Bogotá, específicamente en Suba, ciertos niveles de soberanía alimentaria y que pudiéramos, de alguna manera, tener una gestión, digamos, una gestión de sus recursos materiales bien enfocada, en muchos casos, en proyectos que fueran de pequeña escala para comunidades en esta localidad”. Sin embargo, cuando comenzaron “a participar de eso, pues, el problema fue que como empezaron a ver cierto nivel de potencial, la institución entra en contravía con lo que quería la persona y le quitan los huertos”.

De esta experiencia, menciona un aprendizaje muy valioso que consiste en comprender que cuando “la dinámica social que estaba por detrás de que las personas, van detrás de los procesos que no están haciendo, rompe y se puede romper, muy fácilmente, el tejido social que se ha construido, sobre todo si las personas ven que el valor esencial de lo que se está haciendo puede ser de alguna manera aprovechado para el beneficio personal”. Y en ese sentido, destaca que la “ingeniería humanitaria o la ingeniería como la quieras llamar, bajo ninguna circunstancia, debe romper el tejido social que está por detrás y ser disgregadora o disruptora sobre la construcción social, sobre la que se fortalecieron las iniciativas”.

Agrega que en el proceso de las nanotiendas (changarros), “todavía nos falta entender mucho de esa dinámica a pequeña escala y creo que es uno de los retos que todavía me falta, de alguna manera, llevar allá”, y los otros temas como el Banco de Alimentos, aún está incipiente. Y en el caso del Servicio Social, menciona que en México “los estudiantes tienen que hacer servicio social, cierta cantidad de horas por obligación, sin importar cuál sea la Universidad, todos lo tienen que hacer”. En este sentido, el Tec ofrece una propuesta llamada “Prepa Tec, que es una preparatoria de bajo costo para los estudiantes que, también, las estudiantes y los estudiantes de la universidad apoyan a los estudiantes de preparatoria” y sucede que las y los estudiantes no se están inscribiendo, por lo cual lo “estamos, literalmente, repensando”. Menciona que “la obligatoriedad del asunto de alguna manera ha sido negativa en este caso, pues, todavía lo estamos estudiando”.

Sobre la manera en que estas Ingenierías Comprometidas difieren de la propuesta hegemónica, menciona que “tiene que ser diferente para que funcione. Es que debe venir

de una visión crítica, que nos ayude a entender que no somos la última Coca Cola del desierto”. Resalta que la ingeniería está marcada por la heteropatriarcalidad y “esa visión hegemónica es lo primero que se tiene que romper y tenemos que ser críticos sobre eso” Además, debe existir “un vínculo muy claro con la sociedad, no entendido como servilismo ni como caridad”, y el tercer factor es que es necesario “romper con el egoísmo”.

5.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Andrés menciona que “como una teoría práctica y alternativa del desarrollo normal, junto con otras visiones, que trata de romper ese paradigma de que lo único que podemos hacer es desarrollarnos en cierta dirección, en la que todos tenemos que hacer ciertas cosas y que dice que no todos tenemos que ser iguales”, y que adicionalmente está muy contextualizado, ya que “es una visión muy latinoamericana, que nace en Latinoamérica”.

Menciona que las ingenierías comprometidas, pueden aportar a la construcción del Buen Vivir a través de la praxis, “es decir, ya no nos podemos, únicamente, centrar en el conocimiento, sino convertirlo en praxis. Que sean praxis por detrás requiere que seamos críticos y, sobre todo, pensar para hacer y hacer para pensar, también”, fundamentado en esto, plantea que el punto de partida para lograrlo es “repensar en el proceso hacia visiones alternativas de lo que es nuestro futuro, por decirlo de una manera, donde entendamos que existe la diferencia, de que existen otros espacios para tener un Buen Vivir”, añadiendo que, también, es necesario “sobre todo, comprometernos con los otros grupos sociales en el proceso” y, además es fundamental que de “alguna manera, (quienes) pensamos en estas cosas, tratemos de llevarlas a nuestros campos laborales”.

Incorpora el siguiente planteamiento “así como el Buen Vivir es una construcción social donde, de alguna manera, cada una de las comunidades repensó lo que debería hacer ¿eh? la ingeniería, también, desde su construcción debería aportar a un crecimiento del concepto del buen vivir sobre todo, no en la parte del quehacer, sino el cómo y, creo que ahí es donde la ingeniería tendría mucho sentido” para explicar el aporte que pueden hacer las Ingenierías Comprometidas a este proceso de transformación.

Menciona que para lograrlo, en “el corto plazo, definitivamente, tenemos que incluir este tipo de temáticas en lo tradicional y, también, en lo no tradicional”, y esto debe complementarse con “seguir comprometidos desde nuestras áreas no hegemónicas, nuestros cursos diferenciales, por decirlo de alguna manera”. Agrega que en “el mediano plazo, yo me imagino que cuando el estudiante se haya, digamos, de alguna manera, incluido de manera activa en este proceso, empezará a haber cambios y sobre todo un interés para desarrollar todo un corpus de conocimiento”. Y finaliza diciendo que en el “largo plazo (habría) una transformación sustentable de lo que debería ser la ingeniería en ciertos campos”.

5.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Indica que la metodología del Tec consiste en que los “cursos duran cinco semanas, ajá, una sexta semana donde se llama semana TEC. La semana doce y la última semana donde se da la evaluación final de las competencias de los estudiantes que es la semana dieciocho, pero los cursos duran cinco semanas o diez”. Y agrega que “para la semana doce que es una semana TEC donde ellos tienen que, de alguna manera, aplicar los conceptos que están viendo”, añadiendo que en la asignatura que dicta van “a pensar en los problemas de la... literalmente, vamos a caminar alrededor del TEC, a conocer cuál es la realidad que está incluida en esos procesos”, lo cual se convierte en una “una oportunidad para que el estudiante aplique lo que dice que sabe, en contextos no tradicionales y creo que va a ser la primera vez que tendremos un curso pensado, diseñado con el objetivo y creo que ahí es donde, por primera vez, vamos a hacer el intento, por lo menos yo, de romper con el esquema tradicional”.

En esta misma línea menciona que el pensamiento crítico es fundamental para comenzar estos cambios, porque según Andrés, se debe “partir de la crítica y a partir de eso, desde lo que se criticó, hacer”. Pero no es la crítica por la crítica, ya que la “teoría crítica existe para eso, para fundamentar procesos y el buen vivir, también, debería ser, debería poder aportar en ese proceso de criticarnos a nosotros mismos desde el aula de clases, como profesores, también, que los estudiantes sepan qué es lo que están haciendo y por qué lo están haciendo, que no es un curso más, que no es una materia más para completar, que no es un bloque donde vas a aprender un montón de conceptos, y ya. Es que aprendas a hacer con sentido, hacer con un propósito, hacer desde visiones particulares, desde algo más que yo mismo”.

Para que la I se oriente hacia el BV “en términos de valores, tiene que haber una disposición. Creo que a nadie se le puede obligar a pensar diferente, o a ser diferente, eso no tiene sentido”, agregando que “se debe tener un enfoque claro. Eh...sobre todo en términos de lo social, lo ambiental, lo cultural, incluso, lo religioso. Y saber cómo se compagina con uno mismo, como resuena, como dije hace un rato, con todas estas cosas”. Adicionalmente, manifiesta que desarrollar un “pensamiento bastante sistémico es necesario. Todos debemos incluir una parte de entenderlo y de entendernos, en un contexto”.

Por otro lado, Andrés expresa que para lograr motivar a más personas a tomar el camino de las Ingenierías Comprometidas, y ayudarlas a salir, un poco, de la marginalidad, se deben hacer tres cosas: “1) Reconocimiento a nivel académico, porque los que empezamos a hacer esto somos las universidades. Las asociaciones civiles, de alguna manera, no tienen como sus propias iniciativas, pero desde que estamos construyendo el corpus del conocimiento, hace que estas cosas pasen. Si no, no tendría sentido que estés haciendo una tesis doctoral, ni que hubiera hecho la mía. Entonces, ojalá sea así. ¿Buscamos reconocimiento académico de esto? creo que lo entenderás. Perdón que lo diga, pero si no, valimos verga; 2) Tiene que haber incentivos, incentivos a nivel personal,

incentivos a nivel institucional para construir este tipo de impacto; 3) Tiene que haber más apoyo a nivel estatal, para poder desarrollar este tipo de iniciativas. Al final, el objetivo del Estado, es generar una misión muy importante. No sé qué política deberíamos propender para generar un mayor nivel de bienestar para todas las personas, alrededor de lo que hacemos. Pero si eso no está soportado, claramente, por una viabilidad económica, se puede decir que todos los queremos a todos y el que debería estar ahí, para gestionar este tipo de iniciativas, debería ser el estado” y, un cuarto punto, bien podría ser, que “tenemos que aprender a vendernos mejor, podemos comunicarnos muy bien con las comunidades, pero hay que, también, aprendernos a conectar con el resto de las personas, para convencerlas de que lo que hacemos tiene mucho sentido”. Finalmente, destaca la importancia del trabajo en red para lograr este objetivo de motivar, fortalecer y difundir las Ingenierías Comprometidas y relacionarlas con el Buen Vivir para transformar la Ingeniería y su educación.

5.2 Carlos Osorio

5.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Biólogo de la Universidad del Valle, con dos maestrías, una en Historia y Filosofía de la Ciencias y de la Tecnologías, en la Université De Paris I (Pantheon-Sorbonne), la otra en Filosofía de la Universidad de Oviedo en España. Allí mismo hizo su doctorado también en Filosofía.

Ha sido profesor en la Universidad Pedagógica Nacional, la Pontificia Universidad Javeriana - Sede Cali, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Universidad del Valle, donde se encuentra actualmente. Sus áreas de interés incluyen los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, con énfasis en educación, la apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y la relación entre Ingeniería y Sociedad.

5.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a lo que podría significar la ingeniería, Carlos menciona que es una disciplina que busca solucionar problemas que “tienen soluciones de... de la ingeniería, claras ¿Si? La finalidad de estas soluciones abarca, pues cuestiones políticas, no solamente de tipo tecnológico, sino políticas, económicas, sociales”, que podrían estar orientadas a trabajar para comunidades. Agrega que “hay una complejidad de por medio y, es como la imposibilidad de tener infraestructura económica para acompañar estos proyectos porque el mismo Ministerio de Ciencias ¿Si? cuando se hacen esos proyectos, pues, es una dificultad poder invertir en estos grupos, porque ellos están orientados a fortalecer a los grupos de investigación”, y en ese sentido “no se logra el objetivo social, no son... no hay

fondos claros para acompañar esos proyectos”, y bajo estas condiciones se “limita muchísimo ¿sí? el desarrollo de este tipo de actividades”.

Menciona que desde su perspectiva, “hay una gran disposición por parte de los ingenieros ¿sí? hacia estos temas (de educación CTS). Quizás, porque como dicen algunos autores, porque los ingenieros son los, dijéramos, son como los principales actores del cambio tecnológico”. Y considera que se “están haciendo cosas muy interesantes, realmente, en América Latina”, ya que se ha impulsado la creación de diversas cátedras sobre temas de educación CTS. Además, agrega que, una de las principales inspiraciones para crear las modificaciones curriculares que se han hecho en Ingeniería Industrial en la Univalle, es que en la asignatura de Proyección Social en Ingeniería, las y los estudiantes reflexionan “¿pero cómo es posible que haya tenido que esperar nueve semestres para ver esto? ¿Qué me hubiera interesado más?”. Lo cual indica, que la educación en ingeniería, si bien se enriquece con este tipo de experiencias, no es común que estas temáticas sean tratadas en las clases, ya que se centran, principalmente, en la formación técnica.

5.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre el concepto de Ingenierías Comprometidas, resalta su relación con los estudios CTS comprometidos, ya que “combina(n) el activismo de interés público con la investigación teóricamente relevante. Este mismo programa comprometido refleja, en el campo de las creaciones tecnológicas, el movimiento de ciencia popular en sus oportunidades políticas y epistemológicas, es decir, en el sentido de un replanteamiento tecnológico y rehaciendo democráticamente de abajo hacia arriba”. En este sentido, menciona que cuando se “trata de empoderar esa comunidad desde el punto de vista tecnológico, desde el punto de vista económico, me parece que hace eco a lo... al carácter comprometido. Y de otro lado, pues una de las cosas que pasa con... con los CTS es que cuestiona, cuestiona el papel de los expertos”.

Destaca, también, que no solamente se trata de “reflexionar cómo se produce el conocimiento y cómo impacta el conocimiento en la sociedad, sino también cómo es el papel de los expertos en la sociedad ¿sí? de qué lado están los expertos, cómo favorecen, dijéramos, la toma de decisiones, etcétera, que es una de las cosas más complicadas de este tipo de ingeniería.”. Adicionalmente, enfatiza en “el compromiso... el compromiso es un es un ejercicio como de doble vía, en el sentido de que no solamente hay compromiso desde el punto de vista de que yo participo en un proyecto, sino, cómo participo de... dijéramos, como de... de esa coproducción de ese proyecto, yo no solamente pongo mis conocimientos, sino que también acepto los otros y trató de desarrollarlos”.

Se refiere, igualmente, a un artículo que hace una revisión de los diferentes enfoques de CTS, que podrían relacionarse con las Ingenierías Comprometidas “podría decir de construcción de soluciones o cosas de esas, pero muchos de estos enfoques están aquí, claramente, definidos cada cual en su campo, qué tipo de estrategias, por ejemplo, eh...

aprendizaje basado en problemas, diseñando y construyendo artefactos, estudios históricos, estos son muy interesantes”. Agrega que desde su punto de vista “las bondades de este tipo de ingeniería, es que se hacen en terreno, fundamentalmente. Y, en segundo lugar, pues con una visión hacia... hacia la pobreza y a la necesidad de la gente, muchas cosas allí puntuales”.

Sobre sus experiencias prácticas menciona que ha sido impulsor del “enfoque educación CTS Iberoamericano ¿No? E hicimos, pues, las cátedras de todos estos países y en todos estos países participaban ingenieros ¿Sí? Muy activos, y yo notaba que, quizás, donde el enfoque más tomaba fuerza, era en las facultades de ingeniería, y mucho más que en ciencias y que en educación misma”, lo que, aunado a sus intereses, lo llevó a investigar “la participación pública y la participación de comunidades en sistemas tecnológicos. Eso en particular y, el énfasis lo he hecho en... analizando un poco cómo se... cómo participan las comunidades en sistemas de agua y saneamiento”, y comenta que se llegan a proyectar “estos temas de ingeniería y sociedad, de ingeniería comprometida, de ingeniería humanitaria, más por esa vía de la educación CTS”.

Señala, también, que en el proceso de “reforma del programa académico de Ingeniería Industrial, estamos, en este momento, iniciando un curso de Ingeniería y Sociedad, que quedó formalmente en el currículum”, pensado para complementar el que ya había impulsado a crear, llamado “Proyección Social en Ingeniería, desde el año 2013 o 14 y, ese curso, se venía ofreciendo para octavo, noveno semestre y allí los estudiantes desarrollaban una iniciativa de proyecto en ese contexto”. Esta reforma agregó “tres cursos de proyectos a lo largo de toda la carrera y entonces muchas de las iniciativas que van a surgir en Ingeniería y Sociedad se van a desarrollar a través de... de las asignaturas de proyectos y después del trabajo de grado”.

De esta manera, la asignatura Ingeniería y Sociedad incluye como uno de sus objetivos “reconocerle ¿Sí? el derecho de la participación a la gente, cuando tenemos un historial político de discriminación, un historial político de experticia, que prácticamente descalifica, también, a los actores sociales. Entonces, creo que este es un desafío muy importante y que hay que abordarlo conceptualmente, también ¿Sí? y hay que abordarlo con didácticas, porque, pues, las didácticas es mejor ensayarlas antes de ir al campo”. Para hacerlo, considera fundamental “trabajar discusiones que puedan simular un poco la participación de la gente, por lo menos inicialmente ¿Sí? Conocer casos, yo creo que la casuística siempre es muy importante en la educación, porque la casuística, no solamente, puede mostrar ese tema, sino que puede mostrar cuestiones éticas de implicación, sobre los conocimientos, etcétera”.

Recuerda, también, un proyecto de extensión financiado con regalías, que se realizó “con colegios rurales, fortaleciendo las capacidades productivas de esos colegios rurales, en torno a lo que se llaman los proyectos pedagógicos productivos. Y ahí tuvimos mucha plata y entonces, invertimos más o menos como en unos 36 proyectos: construcciones... desarrollamos con un equipo de ingenieros contratados y biólogos. Desarrollamos sistemas, allí, productivos de mejoramiento para el café, para cierta clase de cultivos, para

procesamiento de cárnicos, para que trabajaban los estudiantes”. Este proyecto se hizo en el marco de la convocatoria de Soluciones para el Cambio.

Considera que para fortalecer las experiencias de Ingenierías Comprometidas “repensar la pobreza es, también, importante porque nos permite mostrar otras posibilidades de este ingeniería comprometida y es la posibilidad, por ejemplo, de la creación de proyectos productivos y de la posibilidad de fortalecer las cooperativas comunitarias de los... hasta de los mismos movimientos... estos Makers y empresas tipo B le llaman”. Además, destaca que en la actualidad “las obligaciones sociales, también, hacen parte de los imperativos éticos del ingeniero, y eso, incluso, en el código colombiano, ya aparece, antes no aparecían”. Y destaca que en los enfoques de las Ingenierías Comprometidas “lo importante es lograr que las comunidades queden empoderadas, pero, también, ahí es muy difícil, hay que reconocerlo, es muy difícil”, ilustrando este hecho con su experiencia, ya que los proyectos que considera mejor consolidados son los que han tenido que ver con “los sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales. En algunos de ellos se logró que las comunidades quedaran al frente de la administración del sistema de abastecimiento, sobre todo cuando tiene desarrollos técnicos, que no son muy complejos”.

5.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Al respecto del concepto de Buen Vivir, menciona “que una primera condición del Buen Vivir es reconocer la pluralidad de mundos tecnológicos ¿Sí? Es decir, que no hay un solo destino ¿Sí? en el cual nosotros, desde el punto de vista determinista, deberíamos llegar ¿Sí? para lograr nuestros para... pues, para lograr el desarrollo tecnológico”. Agrega que, esto “permitiría tener una coexistencia con diferentes tipos de alternativas ¿Sí? Yo creo que eso es importante... de alternativas tecnológicas, sociales y económicas, y yo creo que esa diferenciación... mantenerla y esa capacidad de diferenciación es fundamental”. Adicionalmente, relaciona estas alternativas que puede proporcionar el Buen Vivir con “el antropoceno, (que) es una nueva oportunidad de usar los conocimientos que tenemos, pero con... con decisiones distintas”.

En ese mismo sentido, añade que “si somos capaces de vivir diferentes mundos tecnológicos ¿Sí? y tener conocimiento y claridad y conciencia de ellos, yo creo, que nos va a ayudar a controlar una de las cosas que este capitalismo... que el capitalismo lo aboca a uno, y es la carencia, que a uno siempre le falta algo”, y debe complementarse con la comprensión de que “el problema no es de carácter tecnológico, sino que el problema es fundamentalmente político. Yo creo que lo político lo podemos incorporar, podemos incorporar lo tecnológico a lo político”. Así, como sociedad, deberíamos “tener claro cuáles son nuestra decisión... nuestros requerimientos como sociedad, nuestros valores como sociedad, nuestro interés para lograr bienes comunes, objetivos comunes y ahí sí decidir que tecnología necesitamos”. Ante esta idea, agrega que “que hay que darle el estatus político que requiere el concepto y la visión política”.

En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir menciona que a pesar que “normalmente, la ingeniería ha tenido todo un pasado enfocado a la industria, a la empresa, etcétera Y enfocarse a la gente, pues, no quiere decir que la ingeniería no lo haya hecho también”, este tipo de experiencias de Ingenierías Comprometidas, facilitan “reconocer estos actores sociales que han ido cada vez en más aumento en los últimos años frente a la desigualdad”, y desde este punto de vista “los temas ambientales van en primera línea. La ingeniería agrícola ¿Si? Bueno, la ingeniería industrial, los temas de producción y todo lo que tenga que ver con... por ejemplo, hace algunos años pensábamos en hacer proyectos macro donde cogiéramos una comunidad y la atendiéramos desde la Facultad de Ingeniería, con todos los problemas que tienen”

5.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Al respecto de las estrategias y metodologías que se podrían usar para fortalecer las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir desde la cotidianidad, destaca el aporte de “Kevin Passino (cuando) pone unos... un código como de diez... diez valores de lo que debe ser el ingeniero humanitario. Yo creo que necesitamos un... partir de unos mínimos, que reconozcamos una situación, que pueda ser objeto de una acción de ingeniería comprometida”. Así, continúa planteando: “1) tiene que ver con la gente. O sea, ¿cuál es la situación de la gente?; 2) tiene que ver con el proceso participativo ¿Sí?; y 3) tiene que ver con el hecho de que la solución a la que se llegue, pues, sea una solución tecnológicamente coproducida con la comunidad”.

Adicionalmente, manifiesta que es necesario “cuidar mucho la acción del estudiante, porque, primero que todo, por los alcances de los proyectos, tienen que ser acciones muy puntuales, no generar unas expectativas más amplias de las que realmente se pueden dar ¿Si? son como unos mínimos pragmáticos, lo otro, es que es importante como unos elementos de formación de cómo ir a la comunidad, mostrar algunas situaciones que se pueden presentar y sobre todo tener muy claro que el... desde el punto de vista técnico hay que mirar algunos elementos básicos de la participación”. Algo así como crear una caja de herramientas que facilite la participación.

También, menciona una experiencia de la Uniminuto, que tiene “un voluntariado potente, muy, muy potente, tanto que reciben estudiantes de Estados Unidos que vienen a hacer voluntariado aquí a Colombia, a Bogotá”, y destaca que allí, “todos estaban obligados a ir a hacer una práctica de voluntariado a un barrio ¿Sí? pero el estudiante no llegaba suelto, él llegaba de una organización comunitaria que lo recibía allá. Sí, y eso, por ejemplo, a mi esa experiencia me parece muy interesante, porque yo sí creo que no podemos mandar un estudiante así no más a hacer tesis, proyectos, sino que debería recibirlo una comunidad”, y destaca que en este caso existe “un pequeño manual... era un manual como con cinco módulos... les ayudaba a estructurar una bitácora de su accionar, de su trabajo: cómo hacer esto, cómo tal vez hacer esto otro, etcétera”, y añade que “tenían un convenio

con la Universidad de los Andes e iban estudiantes de los Andes a hacer voluntariado con esta gente del Minuto de Dios”. Y destaca que “actualmente, la universidad tiene un parque de innovación social”.

Considera, que para haya más personas motivadas a realizar experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas, es fundamental “hacer proyectos demostrativos que mues... que destaquen, cada vez más, esta capacidad de la ingeniería”, e insistir en varios lugares con estos “proyectos demostrativos, insistir con ellos y convencer a las autoridades de las facultades ¿Si? usar las herramientas de financiación de proyectos hasta donde se pueda, para lograr esta visibilidad ¿No? De todas maneras, eh... Yo creo que... como decían, cacarear el asunto”, y complementarlo con iniciativas que se enfoquen en “tratar de hacer encuentros, eventos, etcétera”.

Al respecto del trabajo en red, señala que le “parece fundamental. De redes no conozco sino un poco, sé que hay una en Brasil que es fuerte en esos temas. Bueno, la misma ReCIDS que me parece que ha sido clave”, ya que los proyectos que se trabajan con comunidades y se dan a conocer por las redes, permiten situaciones como llegar a una comunidad “y les pedimos que nos saquen un listado como de requisitos vinculados a la ingeniería industrial, a ver si se pueden hacer proyectos ahí”. No obstante, advierte que “hay que gestionarlas ¿Si? hay que estar encima de ellas. Hay que tener algún nivel de.... Alguien tiene que financiar alguna, como alguna Secretaria Básica, que esté estimulando la asociatividad”.

5.3 Carolina Salcedo

5.3.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Sanitaria y Ambiental de la Universidad del Valle, fue representante estudiantil de la Facultad de Ingeniería, y desde allí se interesó por la ingeniería con sentido social y humanitario. La seduce el enfoque social e interdisciplinario en la educación de ingeniería, por eso ha impulsado el Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social en la Universidad del Valle.

Actualmente trabaja en el Instituto de Agua y Saneamiento CINARA, concretamente en un proyecto de Seguridad Hídrica con comunidades locales en la cuenca alta del río Cauca. También, su tesis la hizo con comunidades ribereñas, investigando sus prácticas bioculturales y de pesca y su relación con la seguridad hídrica. Adicionalmente, ha tomado parte en proyectos con recicladores de oficio en Cali y mujeres recicladoras en Piendamó, Cauca.

5.3.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Carolina, la ingeniería es “esa ciencia que trata de mezclar las ciencias básicas con las aplicaciones tecnológicas o con el... el hacer”, caracterizada por ser “muy abierta, porque siempre te dan como esas bases, pero te dan unos criterios o te dan unas herramientas, que hacen que uno se pueda desarrollar, desde esas bases hacia soluciones”.

Cuenta que alcanzó “a estar cuatro semestres en otra carrera, de ingeniería también, y se ven muchísimos los contrastes de Ingeniería Topográfica y Geomática a Ingeniería Sanitaria y Ambiental”. En la primera de ellas, Carolina plantea que los profesores se encargan de “dar cátedra, hacer un parcial y chao”. En la segunda, “desde un inicio, pues, primero tuve profesores que tenían unas... unas visiones muy amplias”, refiriéndose a la formación de estos, en diversas disciplinas. Por esta razón, considera que “hay un bagaje que ha hecho que... que esas herramientas que a uno le dan en ingeniería, sean mucho más aplicables en ingeniería sanitaria y ambiental”. En ese sentido, en las asignaturas de esta carrera no sólo se mira la teoría, porque es necesario “saber el contexto de eso y hacerle una solución”, lo cual conlleva a que el enfoque sea “muy encaminado a conocer los territorios”.

Señala que “hay muchos profes que son clásicos y que lo ven como si tocara, pero como que no les nace. Y, así mismo, pues, hay estudiantes que tienen un rechazo a eso” refiriéndose a la educación en ingeniería. Agrega que, actualmente, no sólo Cali sino Colombia “tiene un problema con la educación de los colegios y, es que los chicos ya no están entrando a la universidad, entonces, pues, claro, pues obviamente la misma economía está mal, entonces la gente estrato medio y alto, pues, tampoco tienen plata para las privadas”, ocasionando cambios sociodemográficos en las personas que ingresan a la Univalle y lo que sucede con las y nuevos estudiantes “digamos, que en eso de ser más críticos, de quererse ensuciar ¡no!”, puesto que los profesores no ven “la necesidad de cambiar las formas clásicas”, fundamentado en usar el mismo material de hace mucho tiempo, explicando una fórmula y planteando un caso que está en un libro lo que sugiere que dichos profesores no han actualizado “ni las tecnologías, ni las formas” de sus prácticas docentes.

Adicionalmente, sugiere que la ingeniería ha sido responsable de gran cantidad de crisis “porque se hacen muchos desarrollos ingenieriles que cuestan unas lucas, pero hay cosas tan básicas que no son suplidas” Además, menciona que poco se trata el tema de género en la ingeniería, porque “la mujer tiene hoy unas inequidades muy grandes porque, en el mismo sistema y en la misma ingeniería, no se piensa en soluciones para ellas”, señalando, finalmente, que “la ingeniería clásica, al ser tan sesgada, no toma en cuenta problemáticas territoriales, ambientales y sociales, sino que solamente toma en cuenta esos parámetros de diseño y eso, pues, ha hecho agrandar mucho más las brechas”, señalando, además, que la ingeniería “tiene un asunto ético y desde la ética uno puede hablar de justicias y eso es muy político”.

5.3.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes vertientes de las Ingenierías Comprometidas, declara que “todas parten, de que reconocen que hay un vacío en la forma normal, en la forma tradicional en que se hace, y, entonces, quieren buscar poder llenar esos vacíos con... con otras miradas”, que pueden involucrar “miradas interdisciplinarias, miradas de reconocimientos hacia el papel del ser humano, la naturaleza, hacia incluir otras personas, otros saberes”. De esta forma, Carolina plantea que la “ semejanza (que tienen) es partir de ese vacío y diferencias. Es que cada una, va como agregando los vacíos que dejó la otra, y dependiendo, también, de dónde se piense, eh... pues, tiene esas agregaciones”.

Agrega que la “ingeniería comprometida puede abarcar al resto, pero me parece que, la ingeniería comprometida, va mucho más al sentido de quien la está haciendo”. En ese sentido, Carolina señala que “se reconoce que existe un vacío y que hay que hacer las cosas de otra forma, porque hay ciertas obligaciones que son las que te hacen creer, o te hacen sentir que hay un compromiso para lo que estás haciendo, lo que estudiaste, lo que sabes”. Así, desde las Ingenierías Comprometidas se “reconoce mucho su entorno y lo que puede aportar desde ese entorno y así mismo, también, uno dar un aporte”.

Sobre la manera en que se diferencian las Ingenierías Comprometidas de la ingeniería tradicional y hegemónica, destaca que en la perspectiva comprometida, los “profes intentan dar sus clases desde la misma... es una bobada... pero es como... desde la misma distancia, de la misma dimensión y desde que pueden haber interacciones entre las partes, o sea, es que tengas como la molestia de preguntar: ¿venga, ustedes que opinan?”. En ese sentido, “como que eso abre mucho más el espectro. En cambio la otra es... es una persona que sabe muchísimo y vos solamente tenés que escucharla y ya”. Adicionalmente, Carolina indica que se “reconoce que hay brechas, reconoce que hay desigualdades y reconoce que hay marginalidades y lo que quiere hacer es forjar vínculos, tratar de cerrarlas, de hacer caminos, de hacer formas para que eso no pase o bueno, no pase no, porque tampoco es idealizarlo, pero al menos hace esos puentes que pueden dar algunas soluciones”.

Sobre las experiencias prácticas en las que ha participado, Carolina menciona que en una de ellas participó en una fundación de biólogos llamada FUNINDES, en la escritura de un “libro que se llama Peces del Alto Río Cauca”, allí hizo la crítica para incluir “voces que nunca están... porque si uno habla de peces del río Cauca, pues hay unos... hay un grupo de personas que son las que se ven más beneficiadas, las que tienen desde su identidad territorial, a los peces, incluyámoslos”. Cuenta que estuvieron en “15 puntos de la cuenca alta del río Cauca, haciendo entrevistas con los pescadores y toda la base de ese proyecto, pues, de ese capítulo... yo estaba con un ecólogo, y partió desde el reconocimiento de los saberes tradicionales de las comunidades de pescadores, la identidad de los pescadores y la relación de su sistema socio ecológico, con la pesca”. Se aprendió Sobre los aprendizajes dejados por esta experiencia, relata que al partir de la “base de conocer los saberes tradicionales de ellos, el tema de... ahí era muy bonito porque había una parte

que era ver la ecología vista desde las personas”, y que el proceso fue muy enriquecedor por el trabajo con un ecólogo en un capítulo del libro. Además, resalta que “en los saberes empíricos, hay una información gigantesca y es una información que puede ser usada para temas de conservación”. De esta manera, plantea que hay “una crítica que se hace, que estamos haciendo desde la academia. Es... hay que incluir los saberes tradicionales para tener un concepto real de la ecología de un cuerpo de agua”.

Agrega que parte de su trabajo de grado “fue mirar cómo es la valoración del conocimiento tradicional de los pescadores”, y explica que la idea fue desarrollada, en base a varias interacciones con profesores de diversas áreas, destacando la manera en que conoció al profesor Armando, recorriendo el río Cauca en lancha y, que así, llegó a la fundación. Sobre el apoyo, señala que como “es (parte de) un proyecto patrocinado por Inglaterra. Había dinero. Entonces me patrocinaron todo, me pagaron, pues, me pagaban... y me pagaron todo el tema de viáticos, de salida, de pago de lanchas para los pescadores”.

Explica, además, que ha tenido otra experiencia trabajando con el CINARA (Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico, sobre “cómo se manejaban los residuos sólidos y cómo eran los conflictos ambientales, socioambientales de los residuos sólidos, en cuanto al turismo y la naturaleza”, concretamente en “Jamundí, en toda la parte rural, en diez zonas diferentes, diez corregimientos diferentes”. Añade que “Jamundí ha sido muy golpeado por el conflicto armado y desde el Tratado de Paz ha abierto sus puertas al turismo, porque antes lo tenía cerrado”.

Para este proyecto, fue contratada por la Alcaldía de Jamundí, porque necesitaban “saber la capacidad de carga, saber qué impacto tenían los residuos y hacer un planteamiento como económico para las personas, para hacer turismo comunitario de naturaleza”. Destaca que el proyecto consistía en “primero, era hacer una caracterización de residuos sólidos, de qué está llegando y, segundo, era ver la relación de una comunidad, que nunca había tenido turismo”. En esta experiencia aprendió que “muchas de esas problemáticas socioambientales, tienen que partir desde un tejido comunitario”, lo cual hace referencia a que al “enfrentar los conflictos socioambientales desde un tejido social sólido” se logra un enfoque capaz de transformar realidades. Sin embargo, destaca que en esta experiencia existían “intereses económicos” que “dañan tanto el tejido social de las personas” porque dificultan en algunos casos las relaciones comunitarias. Además, menciona que escribieron informes para la alcaldía y que algunas personas, que estuvieron en la experiencia, han seguido escribiendo artículos.

Relaciona una tercera experiencia, realizada junto con la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS) Univalle, pensando en sacar la red “fuera de la universidad, para no depender de la universidad”. De esta manera aplicaron a una convocatoria de la Gobernación del Valle en “el tema de innovación social y apropiación del conocimiento, y lo hicimos con la Fundación Ciclos, que son recuperadores de oficio de la ciudad de Cali”, en alianza con diversos actores: la Fundación Ciclos, la Universidad del Valle, la Gobernación y el Hub Latinoamericano de Innovación Social. El proyecto consiste en hacer

“una caracterización de residuos recolectados por la fundación y hacer algunos prototipos para las problemáticas que tenían”. Se hicieron algunos prototipos “para el corte de botellas de vidrio, porque tenían botellas de vidrio y no tenían compradores. Entonces, dijimos, eso es para que ellos pudieran hacer vasitos y venderlos”, complementado con que “necesitan tener un mercado y muchas de estas personas, recuperadores de oficio, nunca habían cogido un computador”, en ese sentido se realizaron una serie de talleres de uso básico del computador, con los que aprendieron a hacer publicidad y manejar redes sociales. Además, plantearon la idea de efectuar el “aprovechamiento de ciertos plásticos para hacer unas materas”. De esta manera, se innovaba en materiales y se hacía uso de los plásticos.

Esta última experiencia ha sido presentada en varios eventos académicos, principalmente en universidades de Cali como “Univalle, en la Universidad Libre, que fue el último, en la Javeriana, en la Universidad Santiago de Cali y en la San Buenaventura”. En cuanto a apoyo para el proyecto, menciona que todas las partes involucradas aportaron con conocimiento, dinero o contrapartida para la realización del proyecto. Indica que una dificultad del proyecto fue que “los recuperadores tenían unas jornadas de trabajo muy difíciles y llegaban mamados a las charlas”, en ese sentido menciona que “tocó ser muy prácticos”, pues las condiciones de trabajo dificultaban su atención. Además, indica que hubo diálogo de saberes para aprender como nombraban el plástico los recuperadores. Finalmente, señala que con estas experiencias aprendió sobre la importancia de “trabajar con otras personas de ciencias humanas, de ciencias naturales”. Además, agrega que la Ingeniería Sanitaria y Ambiental “tiene un enfoque bastante interdisciplinario”.

5.3.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Carolina, el Buen Vivir es “una relación ecosistémica en que todo está perfecta... bueno, no perfectamente, porque aquí hay una entropía, pero donde hay unos equilibrios y se reconocen esos equilibrios”. Menciona que desde esa óptica “hay un tema del cuidado en el buen vivir, muy bonito, desde las acciones que uno hace y el cómo las hace, desde el cómo las haces, que lo que yo vaya a hacer no afecte y el como las hago, que siga a las generaciones futuras y, que no vaya a tener como que pasar por encima de algo, tanto vivo, como no vivo”. Menciona que otras visiones que pueden dialogar con el Buen Vivir son el Vivir Sabroso y el Vivir con Justicia.

Considera que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir, porque con este enfoque las personas que hacen ingeniería entran al territorio y se sienten parte de él. Entonces, esta ingeniería “entra a ese ecosistema y, desde ese ecosistema, pues, se siente parte, y como se siente parte, pues, va a actuar más coherentemente, sin esa... sin ese impacto, pero, también, va a dar soluciones”. De esta manera, las Ingenierías Comprometidas, tienen un enfoque que “une los dos mundos, une el mundo de sentirse parte, pero, también, une el mundo de hacer soluciones”.

Por otra parte, señala que lograr estas transformaciones es un proceso paulatino, pero que hay que comenzar a caminar “leer desde otros pensadores. Tener otras formas e ir... e ir a los lugares y, a los lugares que...en que uno pueda reconocerse”. De esta manera, al “abrir un poco más el panorama, se pueden como cerrar esas brechas, cerrar esas injusticias”. Así, con estas acciones se puede comenzar a “cambiar lo tradicional y empezar a hablar de ingeniería comprometida o empezar a hablar, pues, de ciencias comprometidas, también, porque no es, solamente, la ingeniería, sino, también, lo demás”.

En cuanto al proceso para lograr fortalecer las Ingenierías Comprometidas, destaca que ha tenido frustraciones porque existen “intereses de personas aisladas, pero no desde la base” lo cual hace que las y los ingenieros se encuentren “con que hay muchas limitantes”, que actúan como unas grandes “barreras que puede(n) desmotivar, en que uno tiene todas las ganas, pero, pues, si desde la misma universidad no hay apoyos, pues...”. No obstante, resalta que “hay mucho entusiasmo por lo mismo, por las dinámicas sociales actuales de Colombia y también por... por el miedo del cambio climático”, y después de la pandemia, este tipo de enfoques podrían tomar mucha fuerza. En el mediano plazo, Carolina considera que van a partir de ese interés del corto plazo va a “haber voluntades y políticas universitarias de privados. Va a haber transiciones”. Finalmente, a largo plazo, menciona que, desde su perspectiva va a “haber una corriente de eso, va a haber un posicionamiento, tal vez no tan grande como el resto, pero yo creo que va a haber algunas”

5.3.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre las acciones que aportan a la construcción del Buen Vivir desde lo cotidiano, Carolina indica que hay un “interés desde la universidad de ahorita, por fin, después de tanto tener una extensión social solidaria, entonces, tener un semillero de ciencia social y solidaria”. De esta manera, se puede “abrir un espacio en que se pueda hablar del buen vivir en una cátedra, se pueda hablar del buen vivir en un trabajo de grado, se pueda hablar del buen vivir en otros espacios”.

Destaca que en la Facultad de Ingeniería existe una cátedra llamada Ingeniería y Sociedad, cuyo objetivo es “ver la ingeniería interdisciplinaria y aplicada a problemas y casos territoriales”, y que está el Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social. Además, menciona algunas asignaturas y profesores que podrían tratar el tema del Buen Vivir en sus clases. Estas profesoras y profesores “se han encargado que hayan electivas profesionales, que se puedan unir con esos nuevos pensumes”.

Por otra parte plantea que, la Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir tendría una asignatura de “Introducción a la Ingeniería, (en la) que (a) uno se lo lleven a una comuna de la ciudad, para que pueda ver las realidades y para que las personas, en la misma clase, puedan abrirse. O sea, que no haya esos sesgos de que a usted, todavía, le da pena decir donde vive, sino que sea como algo mucho más... que haya una sensibilidad” y se resalta que desarrollando esta sensibilidad se generará una empatía. Además, recalca que es fundamental que “la universidad promueva eso y no solamente lo promueva, sino que

también garantice que se den salidas de campo, acompañamiento, seguros médicos, también, seguros de salidas”, y que haya posibilidades reales de “traer a la gente a la universidad”, de manera que quienes se encuentren en la universidad “puedan tener interacciones de diálogo de saberes” con personas que no necesariamente sean del ámbito académico. De esta manera, la Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir tendría “que integrar otras... otras disciplinas, primero, y otras personas, otras voces silenciadas de alguna forma, y, pues, propiciar eso”.

Sobre la manera en que se pueda motivar a más personas a realizar experiencias de Ingenierías Comprometidas, considera que “que con una pedagogía desde la base” es posible llamar la atención de nuevas personas. Añade que “las personas que están allí insistiendo, tienen que seguir insistiendo, llegar a ACOFI, llegar a los consejos de facultad, llegar a las instituciones, llegar a las bases”. Además, agrega que se hace “necesario abrirse y mostrarlo como un estilo de vida, porque en parte creo que hablar de ingeniería comprometida, también, es un estilo de vida” y hay que seguir dialogando con otras personas para dar a conocer este tipo de experiencias y conceptos, y por qué no usar redes sociales y blogs para difundir este estilo de vida. Además, indica que es necesario fortalecer los vínculos sociales, ya que “hay que entendernos como sociedad, no como competencia” y que desde esa perspectiva “en las mismas clases, tener espacios en que la gente pueda abrirse y hay que tener espacios en que uno pueda tener ocio y pueda tener unas relaciones sociales”.

Adicionalmente, señala la importancia de tener “redes, tener redes consolidadas” que permiten, muchas veces, alcanzar esas fuerzas que, algunas veces, uno como individuo advierte que son complicadas de conseguir, pero que permiten “enmarañarlo, hablarlo más, resonarlo, juntar” esfuerzos de manera colectiva. En ese sentido, reconoce un “tipo de diálogos, de saberes entre profesionales, entre personas que están en la misma red que a veces, también, no son profesionales, que dan esos vínculos y esa generación de confianza, que son tan importantes en la ingeniería comprometida”.

En ese mismo sentido señala que las diferentes redes existentes tienen en común que posibilitan “pensar en actuar la ingeniería diferente ¿no? y en generar espacios de discusión para ese propósito”, contando, además, con medios para compartir esa idea, ya sea “una revista, unos blogs, unos encuentros” en los que se congreguen personas con la intención de “hablar de esto para que no se sientan tan solas”. En cuanto a diferencias, refiere que ESJP tiene un “pensamiento, pues, un poco más norteamericano, mucho más, eh... desde lo académico y de mostrar resultados tangibles y aprobados por todo el mundo”, las personas que forman parte de REPOS en cambio, son gente “cariñosa, muy amorosa y así mismo creo que lo reflejan en su hacer, pues también va muy arraigado a ellos”. Sobre ReCIDS, explica que “tal vez somos un poquito... un término medio, pero, también, nuestras mismas condiciones lo han dado. Nosotros no hemos tenido el recurso”, concluyendo que desde “esas mismas limitaciones, también, tenemos diferencias”.

Finalmente, señala que para fortalecer ReCIDS, considera que como integrantes deberíamos “ser más juiciosos, ser más institucionalizados, tener más productos, tener ese

reconocimiento, ser más rigurosos con... con lo... con lo que se presenta”. Adicionalmente, expresa que ReCIDS debería ser “un poco más política, tiene que ser más política en sus acciones” y que sea un espacio seguro para dialogar de los temas pertinentes para la red y “hablar de ingeniería comprometida real, aquí en Colombia”.

5.4 Cindy Lorena Ospina

5.4.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Civil de la Universidad Politècnica de Catalunya. Durante su pregrado hizo intercambios en su Colombia natal en la Universidad del Valle y, también, en la India. Luego, realizó trabajos con la comunidad de Las Colonias, un asentamiento informal en Pereira. Fundó el proyecto AmoRío, respaldado por la Cooperación Internacional, en el que trataba cuestiones de agua, saneamiento y desastres. Allí, también, impulsó la creación de un aula-huerto, involucrando a actores públicos y apoyando la organización de un grupo de mujeres.

Realizó su maestría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, con una beca en la Universidad del Valle e IHE-Delft en Países Bajos, lo que la llevó a formular una investigación sobre tecnologías innovadoras en tratamiento de aguas residuales. Cofundó la ONG Paz&Flora, con un enfoque en saneamiento básico y género, y transformó el voluntariado en Saniflora, una empresa social, para abordar las necesidades de comunidades vulnerables.

5.4.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a la definición de Ingeniería, Cindy considera que es una “herramienta que tenemos las personas ¿sí? para unir una necesidad con una solución efectiva y asertiva, a un contexto de espacio y tiempo”. Y añade que es “la capacidad de innovar, de entender el contexto y pensar en una solución basada en unas herramientas y métodos científicos y antecedentes que ya han ido saliendo por la trayectoria de otras personas” y lo complementa afirmando que “básicamente, se basa en ciencia para aplicarla ¿sí? a través de metodologías o herramientas tecnológicas y dar una solución”. Y expresa que el principal motivo por el cual estudió ingeniería es porque “quería ser un puente entre una necesidad latente que hay en un contexto del Sur Global y, es la falta de acceso a agua y saneamiento básico”.

Al respecto de la educación en ingeniería, declara que vivió una crisis cuando notó que lo que “aprendía estaba más enfocado en solucionar problemas empresariales o gubernamentales, pero que, a veces, se alejaba mucho del tema de la sociedad civil y de la justicia ambiental”. Agrega que la orientación de la educación en ingeniería se encuentra muy alineada con “esa concepción del desarrollo (y) va en contra de la justicia ambiental”.

Y que, a partir de su percepción, la ingeniería “se ha vuelto fría, productiva, capitalista e incluso neoliberal, y, también, muy alejada. Es como que se ha alejado de otras ramas del conocimiento, que son importantes”. Además, indica que el enfoque “impuesto, es una imagen patriarcal tecnócrata, de lo que se supone que debería ser”. Todas estas situaciones lo que causan es que en diversas ocasiones se puede sentir “un desencanto y, entonces, se pierde el amor por la ingeniería”.

No obstante, agrega que a partir de la ingeniería “se puede hacer un activismo fuertísimo y realmente transformador”, para luego enfatizar que le quiso dar un giro “a partir de la tesis de pregrado, donde era un proyecto en una ciudad minera en la India, que necesitaba evaluar, digamos, la condición ambiental de un cuerpo de agua, de un río, que atendía las necesidades de una población”, y a partir de ahí, continúa usando la ingeniería como lo desea y en lo que ella considera importante.

5.4.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Al respecto de las Ingenierías Comprometidas, Cindy indica que son diametralmente opuestas a la ingeniería convencional, que distan en “ciento ochenta grados (180°)” Y explica que “básicamente, a ver la ingeniería nació como una iniciativa de personas innovadoras que tenía, no sé, unos requerimientos cognitivos realmente y querían solventar, apoyar, contribuir a solventar ciertos problemas humanos ¿sí? Otra cosa es que el mercado haya captado la ingeniería ¿sí? pero es nuestro... es nuestro imperativo recuperar la ingeniería”.

Por eso, recuerda la importancia de “hacer este otro tipo de cosas para fomentar otros valores y para adquirir actitudes que dicen blandas, pero para mí no son blandas, son vitales, que es el tema de una visión más holística”, que rompa con el estrecho enfoque en lo técnico que ha tenido la ingeniería. De esta manera, Cindy decidió “coger las herramientas que yo pienso que son imprescindibles para acercar eso que a mí me enseñaban ¿sí? a lo que yo pensaba que era vital y era mejorar ciertas condiciones del ser humano”.

Señala que a lo largo de sus experiencias, sus actividades y enfoque, de “alguna forma, también, estamos feminizando la ingeniería”. Ante esto, relata que su primera experiencia, que puede ser catalogada como Ingeniería Comprometida, fue realizada en el asentamiento pereirano de “Las Colonias, en la que empecé a hacer unos talleres de alfabetización para mujeres. Era inevitable no darse cuenta de lo que pensaban y querían: sus quejas eran por la contaminación y los malos olores del río, porque no tenían saneamiento”. Señala que de allí nació el proyecto AmoRío, ejecutado con cooperación internacional, y en el que se identificaron “las problemáticas sobre todo en el tema de agua y saneamiento en relación con el riesgo de desastres”, llegando a empoderar a la población femenina, para que “las mujeres aprendieran cómo manejar los residuos sólidos y

comercializar el material aprovechable”. De esta manera, abre un voluntariado, y luego comienza a “abordar el saneamiento”.

A partir de sus desconocimientos en el tema, decide realizar su maestría con apoyo de Cooperación Internacional, que culmina con “una propuesta de investigación para evaluar una tecnología que me pareció increíble y ese fue el preludio a lo que hoy es *Paz&Flora* y *Saniflora*: mi tesis de investigación de maestría”. Así, se origina Paz&Flora, “con el objetivo de reproducir esta experiencia en otras comunidades”. Destaca que, a lo largo del tiempo, se han fortalecido alianzas con la comunidad, a través de los “guardianes del agua”. Adicionalmente, este proceso se ha visto fortalecido con la creación de una empresa social, Saniflora, en la que están “implementando tres pilotos más en una comunidad rural y esperamos que (a través de) Saniflora, la tecnología convertida en empresa social... ahora deseamos ampliar la cobertura de saneamiento básico en áreas rurales y periurbanas informales donde las prestadoras de servicio público no hacen inversión en infraestructura”, enfatizando que en ambas “iniciativas, la equidad de género es transversal y estructural, además de promover la economía circular en estos sectores”.

Indica que al inicio, cuando se llega por primera vez a una comunidad, hay cierta desconfianza, causada por el abandono estatal, el extractivismo académico, el machismo arraigado, el oportunismo, las prácticas asistencialistas, entre otros factores. Sin embargo, agrega que el proceso de co-creación ha surgido a partir del diálogo, de escuchar a las habitantes del asentamiento, y “recoger esas necesidades y buscar instrumentos para gestionarlas”. Así “Organizándose colectivamente, gestionando sus residuos sólidos, creando sus propias normas y tomando sus decisiones”, las mujeres decidieron “concientizar a los vecinos hacia el reciclaje y el cuidado medioambiental”. Recalca, además, la necesidad de dialogar y “encontrar puntos medios” en las posibles discusiones o desencuentros que puedan surgir. Además, destaca la importancia “de desapegarse, de desprenderse. Sin embargo, esa era la idea: que la organización de base fuera autosuficiente”.

Sobre los aprendizajes de estas experiencias, destaca que le han permitido adquirir “ciertas actitudes y aptitudes que no encontraba en mi currículo profesional. Los pensum de ingeniería no te enseñan de comunicación asertiva con comunidades o dinámicas de género”. De esta manera, enfatiza la importancia de la interdisciplinariedad en la realización de experiencias que puedan estar enmarcadas en las Ingenierías Comprometidas. Señala que la conformación de la empresa social ha sido fundamental para la continuidad de los proyectos y destaca la necesidad de robustecer los procesos. Asimismo, subraya el papel de la comunicación para ganar reconocimiento y la necesidad de promover investigaciones en el territorio que “contribuyen a que aquí este proceso siga vivo”. Finalmente, expresa que existen retos por afrontar “hay mucha gente que le da miedo tomar decisiones, entonces, ese es uno de los grandes retos que nos hemos encontrado en el trabajo colaborativo y con gente es que ¿no? es que yo no quiero opinar... es que yo no quiero decir... es que yo no quiero arriesgarme, es que no quiero poner mi pellejo en cuestionamiento ¿sí?”, lo cual ha dificultado el trabajo colectivo y el empoderamiento comunitario, en algunos momentos.

5.4.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Cindy señala que “es un compromiso y un pensamiento colectivo, de empatía aplicada”, en el que nos alejamos “de esa concepción mercantilista de la ingeniería. Y lo que, realmente, a lo que le apostamos es a utilizar esta herramienta, para que otras personas puedan tener una vida digna, con unos básicos ¿sí? de dignidad, para que nuestros niveles de vida se acerquen”. De esta manera, caminar hacia el Buen Vivir “se hace de forma colaborativa y colectiva”, reconociendo que “ese poder vertical (que existe en la ingeniería) tiene que horizontalizarse y construirse de forma colectiva”.

En ese sentido, para Cindy una Ingeniería para el Buen Vivir se “traduciría físicamente en cosas ¿sí? en indicadores medibles, visibles y accesibles. Entonces, o sea, yo voy a entender una solución del buen vivir cuando sea una solución democratizada, que todo el mundo pueda, que la mayoría de personas puedan tener acceso”, añadiendo que debería ser una solución que “supla unas necesidades, que las personas puedan acceder a esa solución, que la entiendan y que, realmente, la conecten con esa necesidad inicial”, y enfatiza en la importancia de que sea “una solución que armoniza las relaciones humanas”.

Continuando en la misma línea, indica que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, debe ser “una ingeniería armonizadora, es una ingeniería que democratiza, es una ingeniería que se escapa del paradigma tecnocrático y patriarcal. Entonces, también, es una ingeniería más feminizada, donde los aportes de nosotras las mujeres tengan más representatividad o prioridad”.

Finalmente, Cindy destaca que para lograr estos cambios en la ingeniería, es importante a corto plazo “empezar por el entorno mismo, por uno, por el entorno de uno”, de manera que sea posible darse “cuenta que con cositas chiquitas, puedes, realmente, influenciar unos cambios tremendos”. Además, es fundamental reconocer el valor de la interdisciplinariedad y de una formación más holística. De esta manera, en el mediano plazo, estas acciones pueden verse complementadas con el “hacer cosas fuera de tu currículum profesional de ingeniería”, con las tesis, con los trabajos de grado, con proyectos de investigación, extensión o voluntariado, y construyendo alianzas que le permitan a las personas ir “enfocando las cosas para hacer esos cambios y darles esos giros que uno quiere”. De esta manera, ante estos cambios, las instituciones poco a poco se darían cuenta que “hay que cambiar algo, en sus pensumes, en sus currículos y en la forma en que se enseña la ingeniería”, y esta sería la apuesta a largo plazo.

5.4.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre las metodologías que pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, Cindy recalca la Ciencia Ciudadana (investigación científica que cuenta con la implicación activa del público no especializado junto con científicos y profesionales), ya que permitiría “acceder, también, a la opinión del usuario final de esa infraestructura o solución del Buen Vivir”. Este

enfoque se puede complementar con metodologías como la Investigación-Acción-Participativa, el diálogo de saberes y la creación de grupos interdisciplinarios, donde no solo se haga ingeniería, sino que, también, se fomenten actividades como “negociar, dirigir, liderar, ser profesores”, interactuar con ellas y ellos, e intercambiar experiencias en diversos contextos. De esta manera, se hace posible “entender que, al fin y al cabo, detrás de ese perfil profesional hay un ser humano”.

En cuanto a la manera en que considera posible impulsar las propuestas de Ingenierías Comprometidas y motivar a más personas a seguir por esta línea, considera que “hay que abrir camino”, y ser conscientes de la situación. Para ello, señala que es primordial “conocer el poder establecido y saber que el poder sólo se confronta, al menos como lo ve esta gente que ha construido este mundo de esta forma, es que el poder se confronta con poder” y, que por tanto, es necesario ir escalando posiciones con la consigna “somos diferentes y la diferencia y la otredad es necesaria y es necesario que se cambie todo. Todo ese esquema tan cerrado y cuadrulado, para atraer nuevos talentos”. Adicionalmente, expresa su preocupación por crear un “relevo generacional, que es preocupante ¿sabes? Entonces, hay que cambiar los métodos para atraer a esas juventudes”. Y resalta la perseverancia que se debe tener en estos procesos para no desfallecer en medio del camino.

Al respecto de la importancia de las redes de Ingenierías Comprometidas, Cindy argumenta que “son vitales” porque permiten encontrar un apoyo en ellas. De manera que, emocionalmente, todo este tema se hace menos insoportable, permitiendo reconocer que “uno es un ser humano y la salud física, mental y emocional se tambalea y es, gracias a ese cobijo de esas redes, en que eso y, también, como ese superpoder de colectivo, es como que le da una fuerza para seguir ¿no? y apoyarse ahí ¿eh?”. Y agrega que “se tienen que ir fortaleciendo esas redes y han de seguir” para impulsar los cambios en la Ingeniería para que apoye la construcción de Buen Vivir.

5.5 Diana López Ochoa

5.5.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Mecánica de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, maestría en Materiales y Procesos de la misma institución, Doctorado en Ingeniería Metalúrgica de la Universidade de São Paulo. Durante su pregrado hizo parte de proyectos que buscaban fomentar la educación en ciencia y tecnología, en escuelas de Antioquia. Esto la ha llevado a trabajar con comunidades escolares y a desarrollar un interés en el impacto de la tecnología.

Como profesora de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, ha participado en la creación del Instituto de Educación en Ingeniería, cuyo objetivo estratégico es ofrecer cursos interdisciplinarios centrados en proyectos sociales y formación pedagógica.

Adicionalmente, desde el Instituto, ha impulsado el Manifiesto Ingeniería para la Vida, enfocado en competencias y valores esenciales, para lograr transformar, profundamente, la educación en ingeniería.

5.5.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la definición de Ingeniería, Diana señala que la ingeniería es a menudo clasificada como una “ciencia exacta”, lo cual originó dudas en ella, ya que considera “que los lugares donde nosotros trabajamos, nuestros objetos de estudio, todo tiene que ver con lo social y con unos poderes... además, con todo el poder de la ciencia”.

A partir de la experiencia de una amiga, realiza una crítica, señalando que la educación en ingeniería, particularmente en los posgrados, ha sido causa de ansiedad en las y los estudiantes. Desde ese punto de vista, añade que la ingeniería “es una construcción humana y por tanto tiene todo lo maravilloso y lo terrible de lo que somos capaces los humanos, pero de eso, poco se habla curricularmente ¿no? No hay muchos espacios para eso” y resalta y critica el enfoque de la educación en ingeniería centrado, principalmente, en la formación técnica.

Por otro lado, señala que la sede Medellín, tiene una preponderancia de la Facultad de Minas, que hace que la sede se centre, principalmente, en las ingenierías, y “al ser una sede con esa vocación, tiene unas ventajas enormes en algunos procesos, pero, como que te cierra un poco la perspectiva ¿no? Y no hay, no hay mucho con quien conversar, que te meta como ruido ¿cierto? que te muestre una perspectiva más amplia, una de las que da la diversidad ¿no?”. E indica la importancia de la interdisciplinariedad para “poder tener como más amplitud de otras visiones, de otros pregrados, que te empiezas a dar cuenta de la manera tan fuerte que marca tu forma de ver el mundo”.

Sobre la educación en ingeniería, señala que “en el pregrado son muy... pocas las opciones que te dan, curricularmente hablando, no en el currículo, no en la en la malla curricular, sino en esa visión amplia del currículo, de que lo político está inmerso allí, o sea, es la plataforma desde donde, así sea invisible, por así decirlo, o se le pongan encima como tantas cosas, se abarrote tanto el espacio que no te logres dar cuenta de que hay allí unas implicaciones muy fuertes”, demostrando que la relación entre ingeniería y política se encuentra latente, así en varias ocasiones se esconda a simple vista, destacando que desde su perspectiva “todos los dispositivos están armados para que, pues, sigamos pensando” que la ingeniería es una “ciencia prístina y neutra, que es objetiva”.

También, recalca que la función de la Universidad debería cambiar, para transformarse en una “Universidad que trabaja alrededor de resolver problemas, resolver problemas reales y donde se reúna una comunidad de gente, que le gusta aprender, que le gusta aportar, desde lo que es, desde lo que sabe, desde su experiencia vital y resuelven problemas y ahí llega la comunidad y ahí llega, pues, gente externa a la Universidad, llega todo el

mundo y la Universidad articula procesos”, pero que estos cambios se dificultan por la rigidez de la vetusta estructura de la institución, que no permite compaginar que “ni las generaciones ni los problemas que tenemos actualmente, ni los que generamos desde la ingeniería, caben en esos moldes”, refiriéndose a las estructuras mencionadas.

5.5.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes vertientes de las Ingenierías Comprometidas, menciona que había escuchado principalmente la Ingeniería Humanitaria por su cercanía con el trabajo del profesor Oscar Jaime Restrepo, y añade que “estamos haciendo juntos, ahorita, un curso de innovación social en el currículo, que es bien interesante y bueno, él viene trabajando con el tema de Ingeniería Humanitaria desde hace algún tiempo”. Agrega que, si bien desde hace algún tiempo las personas se han interesado por el tema ambiental, este se sigue viendo como un tema adicional y “que esa separación, pues, como que sigue generando ahí ruido externo, o sea porque sigue manteniendo como esa dualidad del objeto-sujeto”. Por eso destaca la existencia de las Ingenierías Comprometidas como otra manera de hacer ingeniería.

Sobre las experiencias en las que ha participado, indica que la primera de ellas fue apoyada por Prodeminas y Proantioquia, y tuvo que ver con la idea de plantear una especie de “año rural” que “desde la ingeniería se trabajara en cómo aumentar el nivel, digamos, en ciencia y tecnología, pero muy enfocado a los colegios”, y destaca que su labor era, junto con el “apoyo de algunos profesores de la Universidad y la Secretaría de Educación, preparar el trabajo. Era un trabajo muy, digamos, de metodologías activas, era siempre con guía de trabajo, con material específico y nosotros éramos más unos orientadores de la actividad”. También, enfatiza que este tipo de experiencias te ponen “como en un contacto, a veces, con realidades que no son las mismas tuyas”.

Complementa que al entrar como profesora, comenzó a realizar “un proyecto de extensión solidaria con mujeres adolescentes, aquí en Medellín”, y continuó trabajando “en esa misma línea, con metodologías activas también, pero muy orientado a adolescentes, mujeres, adolescentes”, con la “idea de involucrar a las chicas en el STEM (por sus siglas en inglés, es el acrónimo de los términos *Science, Technology, Engineering and Mathematics* y en español Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)”. Añade que, para el desarrollo del proyecto, fueron fundamentales los “profes de enlace... puesto que convocaron a un grupo de estudiantes, que venían a la Universidad cada ocho días, en un horario extraclase, a trabajar con ellas” en varios temas, con la finalidad de incentivarlas a entrar a las carreras de ingeniería, cuando egresaran del colegio.

De esta manera, Diana resalta su llegada al Instituto de Educación en Ingeniería, creado en 2018, y que con los cambios de administración, inicia actividades en 2019 con ella como directora, con una “propuesta para crear un nicho de tres asignaturas, que son obligatorias para los estudiantes de la Facultad de Minas, y que son asignaturas muy... en la línea del Taller de Proyectos Interdisciplinarios (de la sede Bogotá), muy en esa línea”. No obstante,

resalta que en la facultad de Minas existen tres cursos obligatorios; “el primero es Fundamentos de Proyectos en Ingeniería, donde básicamente se habla mucho del marco lógico... donde se trata el ¿cómo se estructura un proyecto de ingeniería? Muy en general y estos proyectos que se desarrollan allí, son muy del corte social”; el segundo curso es “Evaluación y Estructuración de Proyectos de Ingeniería, muy a la evaluación del impacto ambiental”, al cual se están agregando temas de evaluación de impacto social y temas financieros; y, el tercer curso “Proyecto Integrado, tiene que ver mucho con un diseño ya de detalle, o sea, (que) recoja todo lo anterior”. Estos tres cursos tienen una misma “metodología y son cursos con equipos interdisciplinarios, centrados en el estudiante”.

Adicionalmente, el Instituto ha realizado “curso(s) de investigación en docencia, o sea, cómo se investiga en docencia” y algunos otros cursos de formación para profesoras y profesores. Sin embargo, comienzan a surgir reflexiones sobre “¿cuál es el proyecto del instituto? Ciertamente ¿cuál es el marco donde esto se va a mover?”, respondido con un documento muy clásico, que comienza a generar críticas y así surge “la idea de que fuera un manifiesto ¿no? con una declaración muy fuerte, o sea, aquí estas cosas no se pueden hacer con aguas tibias”. Por eso reconoce que era necesaria una “postura filosófica muy diferente, porque la ingeniería, pues, ha hecho maravillas, pero, también, está por detrás de ¿sí? de unas intervenciones... de unos niveles dramáticos”.

Asimismo, destaca que el manifiesto lo que busca es “primero reconocer ese... hacer ese mea culpa, es como vea, sí fuimos nosotros. Y segundo, entonces qué viene ahora”. Así, el manifiesto de Ingeniería para la Vida “fue, es y sigue, pues, sigue siendo un descubrimiento” en el que se destaca la importancia del trabajo colectivo y, también, que es algo que no tiene respuestas únicas. Recalca que ha sido “un trabajo, en intentar, por ejemplo, traducir a partir de esas competencias, en el en el manifiesto, cinco competencias declaradas, en intentar dar línea de ejemplos de cómo pueden ser los resultados de aprendizaje asociados a esas competencias, desde las distintas disciplinas, un poco aprovechando que los miembros del comité asesor del Instituto” son de diferentes disciplinas. Adicionalmente, enfatiza que estos cambios son procesos que llevan tiempo y que no hay hitos que marquen el cumplimiento o no de los lineamientos del manifiesto “no hay forma de decir, yo aplico el manifiesto de ingeniería para la vida en mis proyectos o en mis cursos, o yo salgo y soy otro, un ser diferente. O sea, un ser que no vive, de alguna manera, las cosas que se dicen allí en el manifiesto. Entonces, esas transformaciones, yo creo que son transformaciones que nos toman la vida entera”.

Otra experiencia, con participación directa de Diana, desarrolla a Hydrómetra, “un grupo de estudiantes que trabajan para el diseño y la fabricación de prototipos de embarcaciones eléctricas. Y participamos, pues, en varios concursos en Europa, en un concurso que se llama Hydrocontest...y lo ganaron”. Ante este triunfo, la noticia “salió en el periódico y un profesor de la Universidad del Cauca, antropólogo, llamó, que quería hablar con nosotros”. De esta manera, Jairo se pone en contacto y les cuenta que está “trabajando con una comunidad de pescadores en Guapi, con un tema de tsunami, pero ellos tienen una necesidad muy grande de una embarcación que gaste menos combustible” y así se presentaron a varias convocatorias sin resultados satisfactorios. No obstante, destaca que

la idea estaba en su mente y que aprovechó un curso de “Universidad de Lund, yo participé de esa convocatoria, pues, de ese curso, que era un curso, pues, como de mitad de año y, pues, yo no sabía muy bien como presentarlo y yo dije, bueno, voy a montar una empresa, pues, como para el ejercicio de embarcaciones eléctricas, porque ya teníamos algo de información de Guapi y todo eso. Y, bueno, lo pusimos en ese contexto”. Recalca que al finalizar el curso, el profesor Diego Torres, de la sede Bogotá, la invitó a presentar un resumen del proyecto y luego le hicieron la invitación a enviar el proyecto completo. Y así, luego de escribir el proyecto, resultó financiado, y resalta que aún les “queda un año más de trabajo y ha sido, te digo, yo digo que es una nueva metodología para mí que se llama aprendizaje basado en raspones, pero todos muy bonitos”, que han significado una “expansión, yo no sé si, uno podría decir, hasta la conciencia. Creo que un poquito, pero sí, como de una manera de mirar las cosas”, agregando que “realmente este aprendizaje, que no es en lo teórico, sino que va de la mano como viendo las diferentes disciplinas, va construyendo una sola cosa y no sólo desde las disciplinas, sino desde el conocimiento y la experiencia de las comunidades que participan con nosotros”, transmitiendo la importancia de los diálogos de saberes.

Continuando con esta experiencia, señala que el proyecto ha contado con el apoyo de la “Agencia de Cooperación de Suecia, pues es un proyecto intersedes, interinstitucional, porque estamos con la Universidad del Cauca e internacional porque es con la Universidad de Lund y KTH Royal Institute of Technology de Suecia, con las tres asociaciones, una de ellas es indígena”, y recalca que a lo largo del camino se han presentado “tensiones, obviamente” por las diferentes visiones que hay en los actores. No obstante, subraya que en el equipo existe un “interés genuino de que el aporte sea, pues, en su gran mayoría para las comunidades”. Ante esto, plantearon “un proyecto de valoración del conocimiento tradicional, que nosotros pensábamos que sería una antesala al proyecto como más ambicioso”, pero que por el COVID19, comenzaron casi simultáneamente, y que se han complementado de manera articulada, generando reflexiones y cuestionamientos que incluyen “¿cómo aportamos con esas... con ese grupo de personas maravillosas, que forman estas asociaciones de pescadores y que son brillantes y que resuelven problemas, tenaces y vitales todos los días de su vida?”.

5.5.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Diana explica que “tiene mucho que ver con no sentirnos separados”, aludiendo a la interdependencia con uno mismo, con la sociedad y con la naturaleza. Este es un planteamiento que hace que “toda tu concepción cambia y tiene mucho que ver con, pues, con el cuidado de todo el territorio y, cuando hablamos del territorio”. Así “tú acción profesional, pues, no se va a desligar de eso, eso va de la mano ¿no?”, mencionando, desde esta perspectiva, que el Buen Vivir “es la conciencia de tu existencia, pero a partir de sentirte parte de algo más grande”.

Resalta que las Ingenierías Comprometidas son “un camino que puede, realmente, ser muy fructífero” para promover el Buen Vivir, ya que la afinidad para resolver problemas “es

algo que de verdad motiva a los muchachos”. Sin embargo, surgen las preguntas sobre “cómo desde la institución articular procesos formativos en la Universidad, que les permitan a los estudiantes, de verdad... y a toda la comunidad académica, montarnos, realmente, en este cuento de la formación integral”. Y propone que sería interesante “ir por una de las sedes de frontera, en el intersemestral a trabajar allá, todo el intersemestral”, destacando que una limitación es la responsabilidad que acarrea este trabajo de campo para profesoras y profesores. No obstante, indica que el hecho de “que los estudiantes se involucren en este tipo de procesos, primero los conecta con quiénes son, de dónde vienen y con su territorio, con las dinámicas sociales que acontecen aquí. Y les da una perspectiva de su profesión conectada con el resto”, ya que este tipo de experiencias son “unas experiencias que le cambian a uno la vida”, y que es algo que termina formando parte de la integralidad de la esencia de cada quien. A pesar de identificar las bondades de estas experiencias, reconoce que “todas las metodologías activas y, vamos a hablar sólo de lo pedagógico, todas estas alternativas son mucho más caras”. Sin embargo, destaca que es fundamental que la institución “permita que los muchachos tengan experiencias como esas”, ya que “esas conexiones emocionales son muy significativas y la ingeniería en particular”.

Por otro lado, vuelve a recalcar que para hacer una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, se debería pensar en una Universidad “donde todo el mundo llega, donde se definen unos problemas estratégicos para las comunidades y, donde conjuntamente, se decide y listo”. Bajo esta premisa añade “cursos se necesitan, pero son otros cursos, son cursos que están llenos de herramientas para resolver problemas”, y que las responsabilidades de los cursos deberían ser interdisciplinarias y rotativas. Además, considera que se podrían lograr mejores resultados si se expande la temporalidad de los proyectos. No obstante, es consciente de que un cambio de esta naturaleza sería más complicado. Adicionalmente, opina que estos planteamientos “al ser un trabajo colectivo, también, es un ejercicio de humildad para la Academia ¿no? que creo que hace mucha falta”.

5.5.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a las metodologías y estrategias que pueden ser utilizadas para fomentar el Buen Vivir, Diana menciona que es fundamental no perder de vista que “son procesos de aprendizajes como muy, muy activos, son procesos colectivos, o sea muy horizontales, tanto de los profes, como de los estudiantes y como de quiénes participan externamente”, y agrega que estas “metodologías de co-creación” son bienvenidas para generar estas transformaciones, y que deberían estar presentes tanto en espacios de docencia, como de investigación y de extensión y que es fundamental “hacer un énfasis en la comunicación” para poder contar con “espacios donde podamos divulgar esas experiencias”, ya que, desde su punto de vista “faltan esos espacios de socialización, para que la Universidad pueda tener un ritmo frenético”. Ante esto, declara que la comunicación debe ser tanto al interior de la universidad como por fuera de ella y debería explorar diversidad de formatos y herramientas, para cumplir con sus propósitos.

Sobre la manera en que se pueden promover este tipo de experiencias de Ingenierías Comprometidas, destaca que hay una cierta dificultad ya que existen convocatorias y acompañamientos para la investigación educativa, como un curso de “Innovación social en el curriculum”, y procesos de acompañamiento, para este tipo de investigación, que no han tenido la participación esperada. Menciona una posible idea de que este acompañamiento fuera más integral en proyectos de extensión solidaria, por ejemplo, en los que se tenga en cuenta explícitamente “que crear confianza con una comunidad te toma, mínimo, un año” y que “si vamos a hacer una transformación institucional o queremos como apuntarle a que estas cosas, cada vez, se vuelvan más naturales, hay que hacer un acompañamiento, mientras se da una renovación generacional”.

Al respecto de las redes, señala que no conocía de su existencia. Sin embargo, considera que son esenciales para el “acompañamiento y contarle a la gente, contarles a los profes, promover esas alianzas”. Critica que muchas veces estas iniciativas se centran en Bogotá. No obstante, vuelve a resaltar que las redes son especialmente importantes porque “permite(n) conectar un montón de cosas....de cosas que se hacen en la Universidad ya en el contexto colombiano”. De esta manera, une su intervención con el manifiesto diciendo que ha permitido unir esfuerzos, ya que antes de su existencia, quienes hacían este tipo de experiencias “eran como islas ¿cierto? Cada uno, como por inquietud personal, iba desarrollando su cosita, pero como que, institucionalmente, no había una vaina que se vea, que sepa como a institución ¿no? le vamos a meter a esta vaina”

5.6 Jennifer Trujillo Obando

5.6.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Mecatrónica, con especialización en Telemática, de la Universidad Autónoma de Occidente. Formó parte del equipo del Centro de Educación Virtual de su universidad, también, ha sido integrante de AIESEC e hizo intercambios en Venezuela y Turquía. Estuvo en la Escuela de Guerreros sin Armas en Brasil, y fue parte de una expedición a la Antártida, centrada en energía limpia y liderazgo ambiental.

Al regresar a Colombia, co-fundó el Impact Hub Bogotá, un espacio dedicado a la innovación social y el emprendimiento. También fue co-fundadora del Consejo de Asentamientos Estables de América Latina (Casa Latina), donde contribuyó al diseño de programas educativos. Adicionalmente, es integrante y Presidenta de la Junta Directiva de la Red Global de Ecoaldeas, organización en la que se promueven estilos de vida sostenibles y la protección de la naturaleza.

5.6.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Ante la pregunta sobre la manera de definir ingeniería, Jennifer indica que es “una práctica de crear soluciones para el mundo. Y, en tanto que, uno decide qué tipo de soluciones le ofrece al mundo, cuáles son las tecnologías y cuál es el estándar de calidad de vida que uno quiere promover con las tecnologías y los artefactos que se crean”. Así, menciona que la ingeniería, como las diferentes áreas del conocimiento “tiene un componente político fundamental”, y que la orientación de sus acciones “depende del rigor de la ética con la que se cultive la o el ingeniero”.

En ese sentido, precisa que en la educación en ingeniería hace falta reflexionar sobre “la apuesta de qué tipo de profesional se crea Y, cuál es el marco espacio-tiempo de la humanidad actual, en la que se está cultivando esta ingeniera o ingeniero”, de manera que se cuestione y se planteen preguntas sobre la labor, el impacto, los materiales, los procesos, las implicaciones, entre otras, de las ingenieras e ingenieros con la tecnología, en la solución de problemas.

5.6.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes vertientes de las Ingenierías Comprometidas, menciona que comprende su relación con los apellidos que se les puede poner y considera que no le ha parecido importante usar estas etiquetas. Ante el concepto de Ingenierías Comprometidas expresa que “no ha participado en procesos de lo que se podrían llamar ingenierías duras ¿sí? instalar un panel solar o instalar una solución tecnológica típica, pero sí, mucho más, en ingeniería con sentido social y el trabajo conjunto con organizaciones”.

Comienza relatando sus experiencias en orden cronológico, y así comenta que estuvo en Venezuela, más específicamente, en Caracas, trabajando con una organización llamada Acción Solidaria, y su trabajo consistió en “poner a funcionar, montar y funcionar un sistema de CRS. Entonces, una página web hacia el exterior, que pudiera comunicarle a la gente que era lo que hacían y un sistema interno como de gestión de citas, de acciones, de actividades y de comunicación en la organización. Y esto fue financiado por Ashoka Artemisia y AIESEC. Fue una tríada de organización”.

Allí, estuvo “ayudando a instalar este sistema y el cliente, con quien yo debía tener comunicación, era justamente el equipo de trabajo del lugar, por estar en el contexto de innovación social y en una organización que se reconocía parte de una red de innovación y emprendimiento social”, estableciendo que “la conversación, la autonomía y la proactividad iban, en paralelo, con el trabajo colaborativo”. En ese mismo sentido, destaca que “estaba en colaboración y en conversación con las personas con las que estaba trabajando y entendiendo, gradualmente, el impacto de lo que iba desarrollando, creando”. Además, menciona que como contraprestación de lo que ella daba “como conocimiento

técnico, práctico, tecnológico, (esto) se devolvía en una red afectiva de cuidado”, destacan que hubo un choque cultural, que no imaginaba tan duro al principio, trabajando en “un sistema multifuncional y multiprofesional, sumado a que estaba en otro país, en Caracas, creó un choque cultural, del que aprendí”, no sólo en lo disciplinar, sino a “coequipar con gente que tenía diferentes profesiones, pero, al mismo tiempo, suma el tema sensible de atender pacientes que viven con VIH y sida, que le ponía un nivel de complejidad al lenguaje, al tono, a los mensajes, a la conversación”. Añade que conoce que allí “siguieron desarrollando, digamos, sus sistemas de información y comunicaciones. Actualizándolos”.

Continúa relatando la experiencia con la “fundación de La Arenera y del Impact Hub en Bogotá” y menciona que fue un contexto nuevo, con “tres organizaciones creando una nueva organización y desarrollando protocolos de socios Y ahí, mi trabajo fue más... yo estuve en la Junta Directiva y, en algún momento, cuando estábamos en crisis y estuvimos a punto de cerrar la empresa, estuve como Presidente Interina de la Junta Directiva”.

De esta experiencia, recalca los retos que implicó, destacando que “una de las dificultades que podría nombrar fue crear una empresa y entender lo que significa el sentido de pertenencia de una persona y de una organización que es dueña de otra y de los aprendizajes, además, el mayor trabajo estuvo en aprender a diseñar procesos participativos de innovación social”, porque hubo muchas falencias “en la creación de empresas. Creación y administración de empresas y la legalidad, involucrada, en la creación y en el mantenimiento de estas”. No obstante, indica que con esta experiencia tuvo que aprender “sobre diseño de procesos complejos. Diseño y facilitación de encuentros y eventos significativos y a hacer esto con un equipo de facilitadores interculturales secundarios, de diseñadores”.

Recuerda que “antes de crear el Impact Hub, hubo una comunidad que se llamó La Arenera, que era como una comunidad de gente, sin un espacio físico, sino una red virtual de innovadores y emprendedores sociales, que se reunían cada tanto tiempo ¿sí? a hacer cosas, a colaborar, a conversar”, y agrega que con la comunicación “primero era mantener o cultivar una comunidad vibrante de innovación, emprendimiento social y eso lo hacíamos a través de La Arenera y era la comunicación y los encuentros constantes... cuando ya estaba creada la empresa, es la conversación con los aliados y socios. El descubrir cuál es el rol de los diferentes actores, cómo funcionan los aportes, cómo proyectamos, en el tiempo, nuestra alianza entre organizaciones con la organización”.

Menciona que, si bien el trabajo era “entre organizaciones, pero las organizaciones son personas, las personas tienen intereses, tienen agendas individuales y familiares y, al mismo tiempo, hay agendas organizacionales para la organización”. Finalmente, añade que la tercera forma de comunicación “con este ecosistema de innovación, que incluía a estos pioneros de la comunidad de innovación que hay en la arenera, pero también, un aspecto mucho más amplio que eran los Ángeles Inversionistas, y las organizaciones para fortalecer las agencias de cooperación; y la conversación constante en el equipo, entendiendo el rol de cada quien”, manifestando que uno de los retos fue “entender cuando

enfocarse en un tema específico y cuando abrirse a nuevos horizontes, eso, a veces, era un caos, pero pudimos manejarlo, haciendo uso de la creatividad”.

Expresa, también, que durante la pandemia “Impact Hub cerró sus oficinas y entró en alianza con otra organización y comparten oficinas de coworking, en algún lugar cerca de Los Héroes. Y hay otro grupo de personas que han asumido la dirección y también la operación del Hub”, y que, actualmente, no se encuentra vinculada.

Prosigue contando una tercera experiencia con “la Red Global de Ecoaldeas o el diseño de sistemas ecológicos y permacultura. Es la creación de una serie de entrenamientos, en algo que se llama Art of Hosting”, que consiste en “convocar gestiones de conversaciones significativas, hacia acciones colectivas que sean más estables”. Y así, comenzó “un viaje por Latinoamérica convocando entrenamientos en Art of Hosting. Así hicimos experiencias de Art of Hosting en Chile, en China, en Colombia, en España, en México, cada uno enfocado en una temática importante para cada territorio y trabajando, principalmente, con organizaciones de base comunitaria, pero también, con todo tipo de organizaciones y personas interesadas en la innovación social”.

Sobre la experiencia de Art of Hosting, explica que “ha colaborado y hecho parte de procesos de Ecoaldeas, puntualmente en Chile, con la Ecoaldea Villa El Manzano. En Colombia con la Ecoaldea Atlántida, en el pico Alto Grande, Municipio de Cajibío, Cauca y Ecoaldea Aldeafeliz, Municipio de San Francisco, Cundinamarca. También, en Colombia, la Fundación Viracocha en San Agustín, Huila, que no es una Ecoaldea, pero sí un asentamiento, un centro educativo piloto, agroecológico, un centro alternativo de educación. En México, en la Granja Permacultural Tierramor, en Erongaricuaru, Michoacán, que es una de las granjas, de un conjunto de granjas ecológicas. En Venezuela, con una Ecoaldea que se llama La Azulita, en Mérida, pero yo a Venezuela no fui a la cita, pero la apoyé, tangencialmente, desde la creación y la promoción de un proyecto, para buscarle apoyo. En Colombia, en Runakuna, Mocoa, Putumayo, que es recientemente reconocida legalmente, hemos trabajado regeneración y reconstrucción participativa”.

Para la consolidación de estos procesos, señala que ha utilizado una mezcla de conocimiento de “comunicación no violenta, sociocracia y holocracia y todo el paquete de toma de decisiones por consentimiento...a veces utilizo cositas de agilidad. En investigación creo que le llaman investigación acción participativa”. Menciona, también, que es importante la metodología de Tejiendo Redes “una organización que tiene, también, toda una práctica y una filosofía de trabajo en red y que utiliza el CLEHES (Cuerpo +Lenguaje +Emociones +Historia +Eros +Silencio)”, y refiere, también, la repercusión de la “Teoría U: Diseño caótico e Indagación apreciativa y la filosofía ELOS, que tiene todas las posibilidades de diseño y de intervención y los elementos del diseño permacultural y, también, del diseño de escala regenerativa”.

5.6.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al Buen Vivir, indica que es “la posibilidad de respirar aire limpio, beber agua limpia y comer alimentos sanos, sin tener que pagar por ellos”, estableciendo “poder gozar de libertad, libertad de salir a hacer una caminata en cualquier lugar del mundo, a cualquier hora, en el día o en la noche, sin pensar que la situación socioeconómica o los valores de un ser humano, van a poner mi vida en riesgo”. Añade, finalmente, que esto se debe complementar con “tener la libertad de poder vivir en un ambiente que promueva el pleno potencial... mi pleno potencial como ser humano”.

Indica que las Ingenierías Comprometidas se deben relacionar directamente con el Buen Vivir, argumentando que “no sólo pueden promover, sino que deben hacerlo. Y entonces, más que la ingeniería como concepto de una línea de estudio, son las personas que están detrás de tomar las decisiones de los programas académicos en las universidades”. Sin embargo, esto debe complementarse con las acciones de “los ingenieros que están ejerciendo la carrera...conecte(n) su hacer, en los resultados de su labor, con generar el bienestar”.

Sobre cómo sería la Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, sugiere que sería “una ingeniería que considere que el diseño, la implementación, el mantenimiento y el ciclo de uso de cualquiera diseño, proyecto o creación sea la solución que genere y garantice que los seres humanos, tanto los que están en el círculo de influencia más próximo de esa solución o de ese diseño, hasta el círculo de influencia más grande y siete generaciones a futuro, van a ser impactadas positivamente, van a tener la posibilidad de gozar aquello que te describí como el Buen Vivir: aire limpio, agua limpia, alimento sano, libertad en espacio para desarrollar su pleno potencial”.

Considera que para lograr un cambio en la educación en ingeniería en clave de construcción de Buen Vivir, se debería comenzar con acciones como “enfocar el pensum de todas las carreras y asegurarnos que todos los ingenieros que salen graduados y que los proyectos de ingeniería, en los desarrollos tecnológicos que vienen de las universidades, tienen plena conciencia de su contribución positiva o negativa a mejorar las condiciones de los seres humanos para enfrentar” la crisis civilizatoria. Agrega que es necesario construir una “identidad, de volver a mirar hacia la naturaleza y, me parece, de la parte de diseño, porque cuando se diseña, se entrena la mente para ver, para pensar en eso y para ver las diferentes capas de esos sistemas complejos”.

Por otro lado, señala que en el ámbito profesional se debería “ir en camino, en este momento, a la construcción de políticas concretas, que no sé si es algo tan concreto, pero... así como una ley, para empujar en el mundo, el cuidado de las personas y el ambiente”. También, en el ámbito ciudadano menciona que se puede aportar “denunciado (procesos de ingeniería atentan contra la vida) y solicita(r) que se penalicen algunas acciones”, destacando que la “primaria y la enseñanza secundaria tienen una tarea muy importante, académicamente hablando, porque, también, es necesario formar en valores”.

5.6.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre metodologías para propiciar los cambios en la educación en ingeniería que conlleven a otra ingeniería, señala que “hay una posibilidad de integrarse en los metadatos del diseño, en los procesos de ingeniería”. También, destaca el papel de la interdisciplinariedad en los procesos educativos, resaltando, especialmente, el papel de las humanidades en la ingeniería.

Sobre la manera de hacer posible la motivación de más personas a hacer Ingenierías Comprometidas, expresa que debería existir “una política de la universidad y que, también, los profesores estén conectados con promover una ingeniería comprometida, pues, es absolutamente viable direccionar a los estudiantes o, por lo menos, darles una muestra del potencial que tenemos, como ingenieros, de contribuir a un mundo en el que, no sólo, podamos vivir ahora, sino que siete generaciones lo quieran habitar”.

Señala que se debería impulsar la creación de asignaturas, en las que se advierta “cuál es la situación del mundo ahora, cómo la ingeniería ha ofrecido soluciones que se toman a lo largo del tiempo. Pudiera ser desde el inicio de la carrera, tener la oportunidad de hacer una valoración del impacto, del potencial de aquellos que van a poder crear, al final, que en la mente quede esta idea, en toda la carrera”.

Adicionalmente, señala la importancia del trabajo en red y, desde su experiencia, afirma que “las redes sólo son útiles, en tanto que la gente que las conforman tenga claro porqué se conecta en red, sepa cómo sacarle el beneficio a conectarse con otros y estar haciendo su trabajo local”, destacando que “estas redes, también, están para darle voz a una nueva forma de ver el mundo, a dar a conocer sus experiencias, a indicar otras maneras de hacer ingeniería, a comunicar, entendiendo que estamos en un periodo de cambio a todo nivel, Necesitamos meter más en discusión esto que está generando mucho interés y despertar nuevas ideas”.

5.7 Laura Restrepo Alameda

5.7.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Ambiental de la Universidad de los Andes. Participó con la Federación de Estudiantes Universitarios (FEU) en una Brigada de Paz, en territorios de reconciliación después de la firma del Acuerdo de Paz, en Colombia. Es cofundadora de la Plataforma de Investigación Guaviare, Ciencia y Paz.

Ha participado en proyectos en el Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación (ETCR) de Mesetas, Meta. También es cofundadora del Centro de Investigación Acción Participativa Uma Kiwe (Madre Tierra). Coordinadora de proyectos especiales en Climate

Reality América Latina, co-fundadora y co-facilitadora nacional de la Plataforma Colombiana de Niñez y Juventud. Enlace de comunicación y co-coordinadora regional de la Red de Jóvenes de Carta de la Tierra Internacional, co-coordinadora nacional de la Red Internacional de Promotores ODS Colombia, vicepresidenta de Desarrollo Estratégico de la Student Platform for Engineering Education (SPEED) e integrante de la Junta Directiva de la Cámara Verde de Comercio. Embajadora del Institute for Economics and Peace y de En-ROADS Simulator (MIT + Climate Interactive).

5.7.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Laura, la ingeniería “es una combinación de muchos saberes, que permiten generar soluciones, a problemas humanos”. En cuanto a la educación en Ingeniería, expresa que en SPEED, el objetivo “es encontrar estas formas de enseñar la ingeniería, como una manera más consciente”.

Añade que la ingeniería “tiene muchas herramientas de las ciencias. Tiene un montón de oportunidades para desarrollar capacidades, pero sí siento que, a veces, como que está muy enfocada en esta parte demasiado técnica y, como que a los profesores y a las facultades y a los currículos, se les olvida un poco, pues, primero que existen los estudiantes y que tienen posiciones importantes y experiencias importantes que pueden aportar al desarrollo de la educación en ingeniería o al desarrollo de la ingeniería. Y que, a la larga, dentro de la ingeniería se pueden compartir ideas, conocimientos, experiencias culturales y, sobre todo, que desde la parte experiencial nos damos cuenta que hay muchas soluciones que podrían considerarse soluciones de ingeniería, que están desarrollados por las comunidades, pero que no se consideran así”. En ese sentido, expresa que comprender que “la educación ingeniería no es en una sola vía, para mí es como un gran problema dentro de la institucionalidad”, porque, desde su punto de vista, se olvidan del “diálogo de saberes y experiencias con otras personas, que tienen contacto con espacios de educación en ingeniería”.

Otro problema que identifica con respecto a la educación en Ingeniería es que “hay muchos temas que le enseñan a uno en la carrera de ingeniería que están súper desactualizados. Y... siento que les hace falta ¿ya? como un, ah... o sea, éso es... un trabajo muy grande para con los profesores, pero... sí siento que les hace falta estar más actualizados. Por ejemplo, eh... hablar sobre las conferencias de ingeniería, cuáles son como estos nuevos grandes descubrimientos en ingeniería, así como que me parece que eso le hace falta”. Adicionalmente, reconoce que la educación en Ingeniería consiste en “desconectar la ingeniería, o sea, como la mayoría de las soluciones de ingeniería, vienen de las ciencias duras... exactas y, pues, se les olvida que igual, la ingeniería son soluciones para los seres humanos. Entonces, siento que las ingenierías tienen completamente perdida la conexión con lo humano. Entonces, sí siento que en las facultades hace falta enseñar un poco más a dialogar, a escuchar, a hacer, por ejemplo, investigación cuantitativa y cualitativa, hacer investigación con comunidades, hablar sobre temas éticos, incluso, encontrar cuáles son

como las posturas críticas, desde la política en ingeniería o desde la reproducción de las desigualdades de la ingeniería, así como cuál es el rol de la ingeniería en la profundización de las desigualdades sociales”, confirmando que “hace mucha falta, sobre todo en la ejecución, cuando ya el ingeniero sale de la carrera, como que tiene muchas herramientas de las ciencias, pero no herramientas de lo social y lo humano”, y entonces se nota que la ingeniera o el ingeniero “no piensa mucho en cómo se relaciona la ética con la ingeniería o el bienestar con la ingeniería, así como que hay muchas cosas ahí que siento que están perdidas y que (a) la ingeniería le falta hablar de eso”.

En cuanto a la relación de la ingeniería con la crisis civilizatoria, Laura comenta que “la ingeniería ha tenido mucho que ver como con... esta profundización de las desigualdades sociales, sobre todo porque, a ver, es un poco paradójico... aunque debería estar al servicio de la vida, pues, también, amenaza la vida del planeta. Entonces, es como un círculo vicioso”, porque la ingeniería, desde el punto de vista de Laura “refuerza mucho, como esta hambre de poder autodestructivo del capitalismo salvaje”. Además, agrega que “a la ingeniería le hace falta ser autocrítica, para poder entender cómo salir de ahí, también, transformando la sociedad, no apartándose sino transformándola”.

5.7.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes expresiones que forman parte del concepto sombrilla de Ingenierías Comprometidas, Laura comenta que “la similitud como más grande, casi que entre todas, es el pensar en el hombre y no en las ingenierías. Mejor dicho, no el ser humano al servicio de la ingeniería, sino más como que la ingeniería al servicio ¿no? sólo del ser humano. Para mí, eso hace parte fundamental de entender la ingeniería un poco más allá, no sólo al servicio del ser humano, sino la ingeniería al servicio de la vida, sea vida humana, o sea, vida no humana, así como animales y humanos”. En ese sentido hace una crítica al antropocentrismo, por lo cual destaca que “estos conceptos tienen que ser autocríticos, incluso, con eso, porque se ha dejado mucho de lado el bienestar natural y el bienestar de los animales no humanos”, y recalca que estas iniciativas consisten en “ingenierías que pretenden estar al servicio de la vida y que pretenden poner como otras prioridades, otras concepciones de cómo ejecutar y vivir la ingeniería, que permiten ser un poco menos autodestructivas”.

Agrega que dentro de estas vertientes “hay unas que involucran más metodologías participativas, hay otras que no las involucran tanto. O sea, sí tienen esta concepción de estar al servicio de la vida, pero, igual, sigue siendo como muy tecnocrático, no necesariamente involucrando a todas las voces”. E ilustra que “en Ingeniería para la Paz, a veces, se habla mucho de ingeniería para la paz, pero, no necesariamente, la ingeniería para la paz incluye como estas nociones de ingeniería participativa o ingeniería comunitaria. Y para mí, también, algo muy importante en la ingeniería comunitaria, es entender como recoge el reconocimiento de los saberes ¿no? que, por ejemplo, desde la ingeniería para

la paz, a veces, se intenta mucho solucionar conflictos, no necesariamente, reconociendo los saberes que hay en las comunidades”.

Explica que “la profundización del conflicto en diversos escenarios ha creado casi una necesidad de entender la ingeniería comprometida, la ingeniería comunitaria, la ingeniería para la paz desde una percepción más participativa, como un poco más empática con la vida, obviamente, teórica. Pero sí siento que se vive de manera muy diferente. Ahorita, que estamos hablando un poco del Norte Global y del Sur Global, creo que América Latina tiene mucho para enseñar en ese recorrido y en esa vivencia, y creo que sí es bastante particular y por eso, también, las personas que están interesadas y que han trabajado en ingeniería para la paz, por ejemplo, los de la Red de Ingeniería, Justicia Social y Paz les interesan mucho las experiencias de países que han sufrido conflictos grandes como Colombia y sus experiencias en torno a la ingeniería, porque ¿sí? se generan percepciones, reflexiones, experiencia, muy diferentes a lo que se podría generar desde otras latitudes”, expresando, finalmente, que el contexto, en que se desarrollan las experiencias, es muy importante para comprender los aprendizajes y reflexiones, que se generan.

En cuanto a experiencias particulares de Ingenierías Comprometidas, Laura precisa que cuando estaba realizando su trabajo de grado, viajó junto con la Federación de Estudiantes Universitarios (FEU) a la “primera Brigada de Paz en territorios de reconciliación, que se generaron luego, después, de la firma del acuerdo de paz”, y este viaje hizo que replanteara el enfoque conservador de “la Ingeniería Ambiental, porque me interesó mucho, en ese momento, la construcción de o bueno, como los diseños comunitarios, los diseños, las soluciones de ingeniería ambiental, desde los procesos comunitarios”.

Además, Laura comenta que la experiencia en el “Espacio Territorial Mariposas Amarillas” fue una inspiración porque que “cuando regresamos, hicimos esta alianza entre el colectivo Amanece Guaviare que éramos nosotros, em... y fundamos lo que era la Plataforma de Investigación Guaviare, Ciencia y Paz”. Y destaca que, posteriormente, hicieron “otros dos o tres viajes al Guaviare y, pues, estos viajes fueron muy interesante para mí como Ingeniera Ambiental, porque empecé a hacer, con la gente en el Guaviare, casi que diseño participativo. Empecé, en como ellos a enseñarme y sí como un aprendizaje bidireccional, sobre conceptos ambientales, sobre cómo medir la contaminación del agua, cómo poder tratarla, cómo poder tratar las aguas grises, las aguas negras, entonces, fue un proceso chévere”. Laura señala que “llevaba los equipos y les enseñaba a ellos cómo usarlos, cómo ellos mismos podían tomar las mediciones, que no necesitarán, de pronto, un ingeniero para hacerlo y, más bien, si los ingenieros llevaban sus propios equipos, que la comunidad pudiera usarlos. Empezamos a mirar cómo funcionaba el abono, las huertas comunitarias, los procesos de desechos de los cerdos, así como muchas cosas”. También, comenta que “esta experiencia como que tuvo que cortarse un poco abrupto, porque empezó a haber mucha inseguridad en la zona y a nosotros no nos dejaron volver, ni regresar”.

A pesar de esto, Laura destaca los aprendizajes y la manera en que la experiencia influyó en sus decisiones académicas, pues, cambió su tema de trabajo de grado y comenzó a

participar en el “Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación de Mesetas, Meta, que es el Mariana Páez y allí conocí varias lideresas, más que todo lideresas y un par de líderes que se involucraron mucho en el proceso y que fueron muy importantes para tratar temas ambientales en conjunto con la comunidad, y ahí fue, cuando se nos ocurrió junto con otras personas, junto con otras mujeres, todas éramos mujeres, fundar el Centro de Investigación Acción Participativa Uma Kiwe (Madre Tierra)”, comenzando a trabajar “temas de investigación, acción participativa desde diferentes áreas”, dando una mirada interdisciplinar al tema de la “Ingeniería para la paz. Y, también ingeniería participativa”. De esta forma, al llegar “a Mesetas, lo primero que hicimos fue ofrecer un curso, con otra organización, con un colectivo de la Universidad, sobre saneamiento básico. Entonces, tuvimos varios estudiantes a los que les entregamos certificados sobre, pues, cómo funcionaba, Por ejemplo, ellos en algunos espacios, tenían plantas de tratamiento que les llevó el gobierno, entonces, les enseñamos cómo funcionan esas plantas de tratamiento, cómo podrían aprovechar los residuos sólidos. Y bueno... era un programa un poco completo, que duró dos semanas, dos semanas y media”.

Al regresar a Bogotá, le comentó la experiencia a su director del trabajo de grado, y él le dio el apoyo, manifestándole que quería que “se involucre la Universidad más directamente allá en Mesetas, entonces, hagamos una clase de la Universidad enfocada en el proyecto de Mesetas, pero hagámoslo diferente”. Y de esta manera planearon que “estudiantes de la Universidad que ya estaban a un semestre de graduarse de Ingeniería Ambiental, pudieran ir hasta allá y entender un poco la dinámica y que, además, la comunidad les dijera cuáles eran sus prioridades, qué proyectos ambientales les gustaría tener, cuáles eran como las necesidades más fundamentales”. De esta manera, un grupo de alrededor de 50 estudiantes fue al territorio y al “inicio hicimos un diagnóstico participativo con la comunidad, tanto con los del espacio territorial como con los campesinos. Con los líderes, también, estuvo FAO, estuvo la UNICEF, estuvo el PNUD, estuvo Planeación Territorial, estuvo la Secretaría de Mesetas. Bueno varias. Estuvo la Cruz Roja Internacional... Defensa Civil... Varias organizaciones de cooperación. Y otras instituciones que estuvieron involucradas en este proceso de diagnóstico participativo”. Así, al regresar a Bogotá, el profesor dio a los estudiantes unos parámetros de diseño y, cada grupo, seleccionó un tema de los incluidos en el diagnóstico, fundamentales para las comunidades obteniendo nueve proyectos diferentes “que fueron nueve diseños muy particulares, enfocados en el contexto de esta zona”.

Y menciona que “fue un proceso acompañado por el profesor durante todo el semestre y, también, acompañados por mí, porque obviamente la comunidad estaba pendiente”. En ese mismo sentido destaca que “la comunidad siempre estuvo como en comunicación con nosotros. Designamos tres o cuatro voceros que siempre estaban en comunicación, para poder afinar los diseños y, al final, de esos resultaron estos nueve proyectos, cada uno con una guía ambiental, porque la idea de esta guía ambiental era que la comunidad pudiera tener claro, como un informe de ingeniería muy, muy exacto. Pero, la idea, también, era que tuvieran estas guías de educación ambiental, que les pudiera explicar como de manera más técnica, cómo funciona cada proyecto, cómo construirlo de manera sencilla, cuáles

serían los pasos específicos para hacerle mantenimiento y este informe, ya de ingeniería, era como un poco más robusto, pero igual tenía esta parte de como un poco más sencilla, para que lo pudieran implementar ellos, si lo querían implementar sólo ellos o para que pudieran mostrárselo a otras organizaciones u otras instituciones, que quisieran financiar esos proyectos”. Y finalizando el semestre “se invitó un par de personas, aquí a la Universidad, para que hablaran. Se volvió a hacer un viaje, bueno, eso es importante, con varios representantes de los grupos. Fuimos como veinte personas y estas veinte personas lo que hicieron fue contarle a las comunidades en qué consistían los proyectos que ya se han diseñado, en recibir retroalimentación para hacer las últimas modificaciones de los proyectos”. Esta fase era “el final del diseño para ajustar los diseños, pero que fuera con la comunidad y en ese espacio. También, se les hizo como una entrega previa y se invitó a cooperación internacional, que pudiera estar interesada en financiar esos proyectos a futuro”.

Igualmente, menciona que al final del semestre imprimieron esas “guías de educación ambiental, se las entregó a cuatro puntos focales en la comunidad. Estas cuatro lideresas que estuvieron con nosotros todo el tiempo, durante el proceso y, obviamente, haciendo la anotación ¿no? como que igual esos proyectos habían sido diseñados por estudiantes y que sería bueno, igual, que en el momento de ejecutarlos tuvieran un acompañamiento de un ingeniero ya certificado y con tarjeta profesional. Lo que eso causó es que, a futuro, un par de organizaciones de cooperación quisieron financiar los proyectos. Entonces al final, creo que terminaron financiando dos o tres de los proyectos que les pasamos”. Y toda esta experiencia fue parte importante del trabajo de grado de Laura, quien sistematizó “un poco la experiencia y, pues, estuve viendo cómo estas metodologías participativas igual ayudaron un poco, no sólo a generar diseños que fueran acotados al contexto, porque pues antes la clase lo que hacía era tener diseños acotados a los libros ¿sí? es decir, los diseños que se realizaron durante la clase eran inventados por el profesor”. Agrega que la clase se llama Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental. Y menciona que, después, de su experiencia “continuaron haciéndolo, pero con una comunidad, en Cundinamarca”, aunque no conoce muchos detalles de esta continuidad.

Laura señala que la experiencia permitió crear “un espacio muy chévere porque a los estudiantes les sirvió mucho, por ejemplo, para conocer cómo acercarse a las comunidades, para empezar a entender un poco sobre la ética, alrededor, de la ingeniería, para que las comunidades, también tuvieran como este acercamiento con las comunidades pudieran aprender que los chicos también, pudieran aprender. Y fue una experiencia chévere y, no sólo, en términos de aprendizaje técnico, sino en términos de construcción de paz”. Además, expresa que esta experiencia “sirvió para desmitificar en dos vías, una que a Los Andes no le interesa el contexto del país y que no hacen nada por el país, entonces, ehem... sirvió mucho para que la comunidad se acercara un poco más a la Universidad y, también, sirvió para que muchos estudiantes, que tenían prejuicios con excombatientes de las FARC, pues, conocieran cómo eran ellos en su día a día”. Y resalta que “no sólo hicimos estas cosas de ingeniería, sino que se generaron espacios para hablar sobre las historias de vida de ellos”.

En cuestiones de financiamiento, indica que la universidad estuvo financiando. Pero que al inicio cuando estaba “intentando entablar esta conversación con los profesores de la Universidad, sobre cómo vincular estas comunidades en proyectos que ya ellos estuvieran haciendo...pero no todos me recibían tan chévere”, y que sólo el profesor Manuel Rodríguez Sosa, quien estaba a cargo del curso y fue su director de trabajo de grado, fue el único que aceptó la invitación a vincular proyectos con comunidades. Además, expresa que en su búsqueda de apoyo conoció a “Jerry McCann, que es un gran amigo, con el que, pues, todavía, sigo en contacto y, a veces, planeamos cosas juntos y, también, en conexión con la maestría de la Universidad, que es la Maestría en Ingeniería para la Paz. He participado con ellos en un par de espacios, hablando sobre cómo construir currículos de la ingeniería, de paso estas como la ingeniería para la paz y a ingenierías más diversas. Bueno, como en espacios de debate y discusión”. También, señala que conoció “al Decano de Ingeniería de ese momento que se llama Alfonso Reyes y él, también, me recibió muy bien y me quiso apoyar mucho en lo que hacíamos. Entonces, cuando ya surgió la oportunidad de hacerlo con el curso, pues, Manuel estaba muy asustado de contárselo a la Universidad, como esta idea que tenía él, de hacerlo con la comunidad, con la que estábamos trabajando, porque pues, eran excombatientes de FARC, porque era muy lejos de la Universidad, porque eran muchos estudiantes. Entonces, eso implicaba costos económicos, costos en seguridad, incluso, costos políticos dentro de los estudiantes”. Finalmente, fue un logro importante, pues “la Universidad financió los viajes, la Universidad financió los equipos, la Universidad financió, pues, los refrigerios y no sólo refrigerios para los estudiantes, sino para las personas que estuvieran con nosotros. Financió, también, mis viajes yendo para hacer otros acercamientos con la comunidad...para ir a tomar muestras que no se alcanzaron a tomar, cuando fueron sin los equipos”. Adicionalmente, declara que en ese momento la universidad “no sólo puso cosas económicas, sino que, también, puso muchas cosas, desde la parte política porque fue una apuesta. O sea, fue una apuesta difícil. Y había mucha incertidumbre”.

Además, explica que esta experiencia fue posible porque “los estudiantes como que se dieron bastante en ese escenario, aunque hubo estudiantes que, por ejemplo, no quisieron ir a la primera visita porque eran excombatientes y no querían tener relación con los ex combatientes. Y ya, con el paso del tiempo, sí fueron y les cambió la vida y entendieron el proceso de paz desde otra perspectiva. Y otra cosa, muy chévere, también, es que el profesor Manuel abrió espacios para que nosotros les enseñáramos a los estudiantes sobre el proceso de paz. Entonces, les enseñamos un poco en qué consistieron las negociaciones, la reforma rural integral, etc.”. En este sentido, manifiesta que “fue un espacio en donde la Universidad abrió muchas puertas y, también, en ese escenario, pues, durante unos... mejor dicho, dentro de la clase, también, se pensaron espacios de debate con ex combatientes y con líderes sociales de allá, de la región...para hablar sobre la realidad de las comunidades, para hablar sobre el rol de las comunidades en la construcción de paz, para hablar... Sí, entonces, hubo, si no estoy mal, como cuatro espacios financiados por la Universidad y en alianza con... ehem... con la Fundación, en los que trajimos a personas de allá y, lo que te digo, todo eso fue pagado por la Universidad”.

Otra experiencia que comenta Laura, es que desde SPEED han comenzado “a tocar estos temas desde la interseccionalidad, la diversidad, la discriminación en ingeniería. Cómo, también, la ingeniería nos mueve desde la pasión, porque eso, también, siento que está como muy pensado que las ciencias no son de pasión, pero a la larga creo que un poco los que trabajamos en estos temas más humanos somos capaces de entender, que casi cualquier acción viene es del sentipensar y eso implica que está tanto el corazón como la cabeza conectado, siempre e igual”. Adicionalmente, han buscado “llevar temas de innovación y creatividad, es decir, el arte, también, cómo puede aportar en ingeniería; que tiene mucho que aportar, no sólo en temas de diseño, sino, por ejemplo, en temas estéticos dentro de la ingeniería o en temas de investigación basados en métodos artísticos que, también, son súper funcionales para la ingeniería o para el ingeniero que va a territorio. Pueden ser, muy interesantes, en la resiliencia de la ingeniería y la confianza, así como otros temas, un poco diferentes, a los que se hablan en ingeniería”.

Sin embargo, insinúa que tiene la percepción de que “como que a los profesores se les olvida un poco que fueron estudiantes. Entonces, no les interesa mucho y se quedan allá, como en esa burbuja, de que los estudiantes no tienen nada que decir porque los estudiantes son unos vagos. Pero, a la larga, el grupo, en general, de estudiantes tiene mucho que aportar, tiene muchas voces, diversas y muy importantes experiencias”. En ese sentido, expresa que desde SPEED han participado en eventos mundiales como el WEEF (World Engineering Education Forum) o en el encuentro de decanos mundiales, con el objetivo de “empezar a entablar diálogos con ellos, también, para, incluso, desde la educación en ingeniería, entender que el estudiante es un ser humano, que no es una máquina, no es un robot y, entonces, es una persona que, también, tiene problemas. Entonces, también, como humanizamos un poco el mundo de la ingeniería, el entender que un estudiante ¿sí? tiene algunos compromisos, pero también, pueden pasar muchas cosas en la vida que lo retrasen con esos compromisos, cómo hacer que los profesores sean un poco más empáticos con los estudiantes”.

Por otro lado, añade que ha tenido otras experiencias “de cosas participativas, pero están más enfocadas en las cosas, de pronto, como desde la política o desde la acción sin daño que, también, siento que es un tema que le hace falta mucho a la ingeniería, en temas como ¿sí? como un poco más desde la ética y creo que algo chévere, sobre todo, pero que no es tanto desde la ingeniería, bueno, sí, como que si lo acoge un poco, pero creo que, igual, hay muchas soluciones a la crisis climática en América Latina, que han sido muy importantes en el desarrollo de tecnologías desde la ingeniería y que nos hace falta visibilizarlas más”.

5.7.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Laura comenta que para ella “se relaciona un poco con mi concepto de desarrollo humano, pero no un desarrollo humano como el que sale en el Informe de Naciones Unidas para el desarrollo humano, sino el concepto que propuso Rubén Darío Utría, en su libro Desarrollo Humano y es cómo entender un poco las

necesidades del ser humano, que no necesariamente son necesidades corporales, así como que sí que el comer y esto, sino también la necesidad de desarrollarse en sociedad, desarrollarse en paz, de tener acceso a una educación que le permita desarrollarse como ser humano, no necesariamente que sea una educación homogénea, sino que sea ¿sí? una educación que le permita un poco liberarse”. Y reconoce que “viene de concepciones un poco más colectivas ¿no? Y lo han trabajado, por ejemplo, indígenas quechuas y lo han trabajado como otras colectividades indígenas. Lo que pasa es que no me gusta tomar mucho como el concepto desde ahí, porque creo que no lo vimos de la misma forma”. Por eso plantea que desde su punto de vista se basa en “entender la realización no como el bienestar y el desarrollo humano más allá de las necesidades corporales, sino en el tener derecho a una vida plena, el tener derecho a una vida realizada, una persona que pueda tener sueños, que pueda vivir de manera armónica, con su entorno y, también, de manera colectiva. Que tenga posturas éticas, sí, como este concepto del buen vivir, desde una ética planetaria, desde una ética ecológica, desde una ética, incluso, para mí bastante, desde la visión de la ecología profunda, como combinado con esta filosofía de la ecología profunda”.

Por otro lado, expresa que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir “tiene que ser una ingeniería que empiece a plantearse desde las posiciones éticas... una ética que se centre en la vida”, y de esta manera “no sólo del ser humano, sino la vida de todos los animales de la tierra. Bueno, no sólo del planeta tierra, no sólo los que habitan en la tierra y, entonces, tiene que ser una ingeniería que empiece por pensar en cómo defender o cómo asegurarse de que las acciones que realiza van a defender la vida”, mencionando la importancia de las “soluciones basadas en la naturaleza, creo que son parte esencial para empezar a transformar un poco la ingeniería, así como el escuchar de manera activa no sólo al ser humano, sino escuchar, de manera activa, la naturaleza y porque allí hay muchas soluciones”. Y, también, manifiesta que es esencial “redescubrir un poco la relación del ser humano con la naturaleza, sin estar por encima, sino que hace parte de la naturaleza”, y en ese sentido “la ingeniería, también, tiene que buscar no estar sobre la naturaleza, sino estar con la naturaleza”, por eso, esta ingeniería “tiene que estar al servicio como de las necesidades fundamentales del ser humano y por eso, sí creo que deberían, también, reconocer que hay pasión en términos de las prioridades que se le dan a las necesidades y entender que las necesidades para unos no son iguales que para otros”, y que debe ser “una ingeniería interseccional que no pierda de vista que la ingeniería podría llegar a profundizar desigualdades en cuanto raza, género, poder en el acceso a la educación, discapacidad” y que no debe estar en ningún momento al servicio de la muerte, de las guerras, “sino en investigar para la cultura de la vida”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, Laura expresa que “son como los primeros pasos para desafiar un poco el concepto del capitalismo absurdo y destructivo, dentro de la ingeniería y desafiar este concepto como, pues, ya empiezan a aportar un montón para para llegar a una ingeniería para el buen vivir. Con sólo desafiarlos, sólo con que haya gente empezando a hablar de esto, para mí es vital, porque igual así es como empiezan los movimientos sociales y que

a la larga la ingeniería no está exenta de ser un movimiento social”. Ante eso, formula que la ingeniería “está en un punto en donde estos temas han ido cogiendo tanta fuerza que, incluso, en los foros de educación de ingeniería globales, han sido temas relevantes y han sido, de hecho, muchas veces enfocados en estos temas”, invitando a “discutir, a debatir, a dialogar como con la gente que tiene el poder ya lo están logrando estas otras prácticas de la ingeniería”. No obstante, señala que lo “que hace falta es aterrizarlo a las aulas de clase, porque igual sigue siendo muy, muy de nicho”.

5.7.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a la manera en que desde la cotidianidad de la ingeniería se puede aportar al Buen Vivir, Laura comenta que lo “primero (es) hablar mucho sobre el tema, aunque a veces seamos muy cansones y podamos llegar a fastidiar un poco a la gente. Creo que es necesario, no sólo en espacios donde ejercemos la ingeniería pura y dura, sino en todos los escenarios, porque creo que igual son discusiones importantes y que igual llegan a cuestionar temas, no sólo de ingeniería, sino temas éticos y temas de posturas éticas y cómo tomamos las decisiones basadas en una ética”. Y el segundo paso es “seguir posicionando soluciones a las crisis que estén enfocadas como en estas visiones de la ingeniería para el buen vivir...posicionar soluciones, el empezar a reconocerlas, el empezar a hablar un poco más sobre el decrecimiento, soluciones basadas en la naturaleza”, destacando que hace “falta el dejar la pena, involucrarse más en escenarios diferentes a los de la ingeniería... y empezar a involucrarse en escenarios, por ejemplo, en escenarios de negociación climática internacional o en escenarios de negociación sobre seguridad alimentaria”. Adicionalmente, Laura afirma que es necesario “crear como estas nuevas generaciones de ingenieros autocríticos y reflexivos con la ingeniería se ha venido ejecutando de manera histórica” y que practiquen otras ingenierías desde las comunidades donde se encuentran inmersos, para ser consecuentes con el proceso de transformación.

En cuanto a la manera en que se pueden potenciar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir para que las experiencias sean más conocidas, y comiencen a salir de la marginalidad, Laura señala que una propuesta podría incluir que existan ingenieros “influencers. O sea, poner estas cosas en los mundos digitales, porque pues, así querámoslo o no, es necesario... hoy en día es necesario”. Además, considera que es fundamental “empezar a posicionarse un poco más”, desde la enunciación e identificación como parte de las Ingenierías Comprometidas. También, asegura que desde los diversos roles se debe posicionar el tema, pero agrega que es importante “no sólo posicionarlo como en investigaciones y en debates, sino intentar, también, empezar a tener espacios en los pénsums, en los currículos”, posibilitando encontrar “otras formas de visibilizar más estas soluciones y sobre todo insistir que se les enseñe ética a los estudiantes”, pero una ética que parta del ejemplo.

En cuanto al trabajo en redes, Laura comenta que hace parte de la ReCIDS y de la red internacional ESJP. En esta última es una de las coordinadoras para América Latina. Y menciona que el rol de estas redes debe ser “generar trabajo colaborativo. Es difícil, porque el mundo académico tiene muchos egos. Eh... pero sí creo que estas redes tienen que empezar a hablar con sus miembros, sobre cómo dejar el ego atrás, para colaborar de verdad”. Además, las redes “están posicionando temas muy importantes y más estas redes que están hablando sobre otras formas de ejercer la ingeniería... (pero) también, le hace falta un poco como este enfoque humano”. En ese sentido, agrega que a estas “redes les hace falta ser, también, redes de empatía, redes de confianza, redes en donde, realmente también, se hable sobre el rol del cuidado, del autocuidado al ser ingeniero desde estas perspectivas y siento, también, que les hace falta desarrollar más actividades locales”, comentando que las “redes son nichos porque, pues, casi que nos encontramos los mismos con las mismas en estos escenarios y, pero, en ese caso siento que igual se crea una comunidad interesante, una comunidad que igual se apoya en cierta forma, que igual está generando un conocimiento importante y el compartirlo con diversas redes, pues, también, ayuda un poco a este diálogo de saberes, aunque no sea de manera directa, pero hay un diálogo de saberes importante”, concluyendo que “las redes de conocimiento, también, son muy importantes para hacer divulgación científica ¿Sí? Entonces, igual siento que el poder que han tenido estas redes posicionando sus temas, pues, ha sido esencial, porque, pues, nada como posicionar un tema en red”.

Finalmente, expresa que hay diferencias en el nivel de actividad de las personas que conforman las redes. Así, aclara que de “pronto en el norte global son un poco más calmados, por lo que no hay cómo tantas brechas, o porque no hay como tantas diferencias”. En cambio en el “sur global, en general, como que se mueven más, porque sienten más urgencia ¿sí? como que sienten más urgencia de solucionar cosas”. Y agrega que es necesario “ser más estratégicos con las comunicaciones, como en términos de posicionamiento. Y una diferencia muy grande es que igual la red colombiana, siento yo, que es un poco más unida que la red internacional”, pero que esto puede deberse a las diferencias culturales.

5.8 Leonardo León

5.8.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Electrónico con una maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, y un doctorado en Ciencias Humanas y Sociales de la Sede Medellín. Ha trabajado en docencia, investigación y proyectos de extensión solidaria. Un primer proyecto en Altos de Cazucá, Soacha, consistió en el uso del "Trashware" para la creación de una sala de informática con software libre. También, ha trabajado en proyectos con redes Mesh en Tunjuelito y emisoras comunitarias de bajo costo, en el Magdalena Medio.

Ha usado el Aprendizaje Basado en Proyectos como parte de su práctica docente, vinculando la teoría con la práctica en asignaturas como la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad, Taller de Proyectos Interdisciplinarios e Introducción a la Ingeniería. Actualmente, es tutor y docente en programas de educación del Programa Especial de Admisión para la Movilidad Académica (PEAMA) Sumapaz y PEAMA Torca, donde apoya la realización de proyectos de ingeniería con comunidades.

5.8.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Leonardo, el esquema tradicional es “pensarse que la ingeniería es solamente la aplicación acrítica y apolítica de la ciencia, dependiendo del área disciplinar de la ingeniería”, destacando que es necesario definirla “en términos de verla de manera más interdisciplinaria, de verla de manera más holística, de entender las problemáticas que son todos problemas sociotécnicos y no, solamente, problemas de tecnología”, dejando entrever una visión muy politizada, que ha conducido a que en la academia nos “hayan cerrado puertas en varios espacios y está pasando porque se piensa que la academia neoliberal no es, no es politizada y es la más política de todas, precisamente, porque encubre su ideología, en términos de las necesidades del mercado”.

5.8.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Indica que en su proceso doctoral, tuvo una estancia en la Escuela de Minas de Colorado, donde conoció el capítulo de Ingenieros Sin Fronteras y explica que “estos esquemas de todas formas replican, que uno no puede pensar, de qué es plantear un modelo distinto, porque los ingenieros están viendo, que el capitalismo como ingenieros, desde el Norte Global, le han hecho mucho daño al mundo, pues van poco a conocer otras experiencias del mundo...(y allí) terminan replicando exactamente el mismo modelo colonial, el mismísimo, entonces, nosotros salvadores de la humanidad, vamos a ir a ayudar a los pobrecitos a hacerles un puente, porque ellos son incapaces, son impedidos mentales y físicos para poder hacer sus propias infraestructuras”

Continuando con la crítica, explica que “nosotros cuando creamos ingenio... Ingenio Sin Fronteras, que después fue el grupo de investigación, veníamos de organizaciones de izquierda del movimiento estudiantil y, precisamente, pues con la lógica, muchas veces anticapitalista, por lo menos anti neoliberal, de cómo ejercer la ingeniería”.

Analizando ese proceso y los que nacieron después de él, recalca que lo que se ha logrado a través de las diferentes experiencias es caminar hacia una “ingeniería de servicio a las comunidades vulnerables o alejadas o victimizadas por el sistema de desarrollo”, proceso “que empezó como algo que toma tiempo: dificultad, logro, experiencia, aprendizaje, los procesos son lentos, los procesos, digamos que tienen que dar con un cambio, una transformación que tenga un impacto significativo y un proyecto, en el marco de lo que es

un semestre académico”, nombrando algunos proyectos que se realizaron en el marco de convocatorias de extensión solidaria, uno de Trashware y otro de emisoras comunitarias.

Sugiere que los procesos deberían ser “más constantes”, adecuado a las necesidades “en términos de afianzar las redes entre los diferentes actores, lograr tener tiempo de acuerdo, entender el territorio, las problemáticas y de poder reconocer los saberes y las experiencias de los demás, que es difícil, porque se piensa que solamente la universidad es la poseedora de conocimiento y va y se entrega de manera un poco asistencialista”.

Adicionalmente, indica que “se logró consolidar un semillero que ya ha cumplido su ciclo histórico, a partir de ver que esos procesos requieren una mirada más constante, procesos más continuos y unas relaciones más largas con las comunidades”. Agrega que, también, ha sido fundamental comprender “que la universidad es una comunidad de actores, a veces algunos invisibilizados” y esto hace que haya dificultades, ya que no hay condiciones que “permitan mantenernos en el tiempo, que son muchos procesos que se cortan y toca volver a empezar”.

Cuenta que cuando era profesor del Taller de Proyectos Interdisciplinarios, se encontraban haciendo los proyectos de extensión solidaria de Trashware y las Emisoras Comunitarias, entonces “soltaban partes de esos proyectos a los mismos estudiantes”, alcanzando el “diseño del sistema eléctrico de la sala de computadores, pues estuvo a cargo de un proyecto de esos, entonces se pudo incorporar, esa misma idea, pues la desarrollamos y la mejoramos para el tema de la cátedra con el proyecto de extensión solidaria de la emisora comunitaria, pero con una idea un poco distinta”.

En cuanto a la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad, señala que al ser una asignatura electiva “tanto desde la institucionalidad como de los mismos estudiantes, era como de una categoría inferior, pensado que como... que no es disciplinar, algunas veces pensado como relleno y demás” y “como no estaba conectada a ninguna otra asignatura, a un plan académico de los proyectos, por lo menos en términos de los estudiantes, pues quedan ahí”.

Por esta razón, pensando en dar continuidad a los proyectos, se decidió que de ese “proyecto general que estaba financiado, generar subproyectos. Entonces, subproyectos pensándolos, también, a futuro. Entonces, a partir de la emisora, salió uno, también, que fue..., creo que salió hasta en RCN Radio, una caracterización de la fauna de un territorio. De ahí salió una cartilla bastante interesante y hasta un podcast de los estudiantes y varios proyectos asociados así... directa o indirectamente relacionados a la cátedra”, permitiendo integrar los fines misionales de docencia, investigación y extensión, de una manera articulada, y buscando contar con una “perspectiva de poder seguir trabajando, de poder seguir desarrollando enlaces con el territorio”. Sin embargo, por causa de la burocracia estatal, dificultades para generar nuevos proyectos de extensión solidaria, por no contar con profesores de planta y la pandemia, ha habido un alejamiento del territorio y los proyectos.

Señala, además, el caso de “un desalinizador de agua de mar, que por medio de... por medio de la óptica lograba calentar el agua, salía por un tubo y del otro, pues la sal se quedaba ahí en el fondo, y del otro lado sale el agua sin sal”. Este proyecto tuvo seguimiento de Unimedios, y se logró “un prototipo que de algún modo funcionó, y eso, pues parte del éxito fue que era idea y, por necesidad, de un estudiante de la cátedra, que era, pues, de una comunidad de la Guajira, de Riohacha”. Sin embargo, a pesar de que “había una intencionalidad ahí”, “luego por algunas dificultades de seguridad y problemas del estudiante, fue difícil llevar a cabo esa tutoría” que diera continuidad al proceso.

Sobre el PEAMA señala que han venido realizando proyectos que “se desarrollan a nivel interdisciplinar los primeros semestres, se pueden seguir desarrollando como en las diferentes asignaturas de ingeniería. Es decir, mejorar prototipos y generar máquinas, artefactos funcionales para las comunidades, aprendiendo... teniendo en cuenta los... los aprendizajes de las diferentes asignaturas que tienen los estudiantes de ingeniería”, ya que el espíritu de este programa plantea que al graduarse, las y los ingenieros deben “aprender y aplicar, aplicar sus conocimientos en el territorio del cual salió, de su propia comunidad y que tenga pertinencia”. Explica que han sido pocos los proyectos del PEAMA, diseñados “en términos de pensarse y poner a dialogar esos otros saberes de las comunidades, de los mismos estudiantes, y que ese saber, que sea pertinente a su comunidad, en una lógica distinta a la neoliberal del ascenso social”, y trae a colación un “proyecto de amaranto, que es una planta... es una planta tradicional que ya había sido extinguida por los españoles en este territorio” y que en México lograron mantenerla y, luego se trajo a Colombia. Este proyecto consiste en “mejorar la producción. O sea, que no solamente se conozca, sino que pueda ser una alternativa propia para agricultores urbanos y rurales y mejorar el tema. Hay que sacar la semilla (es una de las fuentes más importante de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; así como de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Además, es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina) labor bastante compleja, porque es una semilla muy pequeña”.

Refiere que, las diferencias entre este tipo de proyectos y el paradigma hegemónico de la ingeniería, radica en la “estructura misma de cómo se desarrolla, de qué es la extensión solidaria. La extensión solidaria es tratar de renaturalizar la extensión universitaria”, y explica que este término es propio de la Universidad Nacional, ya que “claramente, por el neoliberalismo, la universidad tiene que salir a buscar su fuente de financiación y, entonces, la extensión se desnaturalizó”, y se evidenció como una manera de conseguir recursos propios para la universidad, lo que hizo “que la extensión universitaria fuera para quien lo puede pagar”, y esto también ha ido “más allá la extensión, pues, en la docencia también, termina priorizando el mercado”.

Sin embargo, con la idea de renaturalizar la extensión, surge la extensión solidaria que “con el 1% de los ingresos de la extensión, en general, se hace una bolsa común y cada año, porque la temporalidad nunca es fija, cada año se hace una convocatoria de grupos, de estudiantes, de profesores, pues, que entran a competir por esos recursos en alianza,

pues, con una comunidad vulnerable y se va sacando. Entonces, eso depende... es una dependencia de un modelo”.

5.8.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Leonardo indica que es una “oposición a los valores tradicionales del mercado que son la competencia... la competencia... ¿Qué más?... el individualismo y la devastación... ver al otro como enemigo”, que consiste en “pensarse desde otras... desde otras culturas y visiones de mundo no modernas, yo diría antimodernas, postmodernas, y... no... no modernas”, y tener en cuenta la necesidad de vivir en “armonía entre los mismos seres humanos, con la naturaleza y consigo mismo”, para ello es fundamental “pensarse otras lógicas de trabajo, de la relación con la naturaleza, de convivir con... en sociedad”. Adicionalmente, plantea que el decrecimiento, también, es un concepto que dialoga con el Buen Vivir.

En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir, plantea que es necesario saber “sacar las contradicciones al modelo para poder desarrollar este tipo de propuestas y de proyectos, desde la investigación, la extensión y desde la docencia”, destacando que este tipo de iniciativa “no se puede quedar en la marginalidad” y hay que romper con el “mecenasgo, la despolitización de los estudiantes de la ingeniería, de que, pues, solamente, obedecen órdenes”, para llegar a pensarse “en diferentes niveles, desde la acción local hasta la acción política mayor”.

Por eso, argumenta que estas acciones no implican “cambiar solamente el modelo de la universidad sino el modelo ideológico que lo sustenta, en este caso el neoliberalismo, sigue intacto”, proponiendo que “hay que dar esas luchas también ideológicas, para pensarse que un modelo también de Estado, no solamente de gobierno, sino de Estado distinto, que permita poner en primer plano el papel de la Universidad”.

Propone que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir debe ser “anticapitalista y con esos valores ¿no?... de la solidaridad...eh, la humildad, la no...eh... la no competencia...porque, pues, la competencia es la fuente de la guerra” lo que implica hacer esfuerzos para “también transformar (la ingeniería), porque la ingeniería empezó como una disciplina al servicio de la guerra, de la destrucción, pues. Hay que pensar en una disciplina al servicio de la construcción”. Por tanto, es fundamental “que retome... que tome... primero que entienda, un concepto que trato de mostrarle a los estudiantes es que toda tecnología, es propia de un contexto histórico y social determinado”, para poder llegar a “pensarse unas tecnologías, que de algún modo tomen esa... esos artefactos, esos desarrollos tecnológicos hegemónicos, pero, pues, que entren, también, en diálogos, y tengan elementos de adaptación sociotécnica de ver que acá también, en todas partes, esa tecnología produce tecnología”.

Adicionalmente, Leonardo expresa que para lograr estos cambios es primordial “actuar localmente y luchando globalmente”. Menciona que en el corto plazo, es fundamental

continuar haciendo lo que se ha venido haciendo y “pensarse, estrechar lazos, pues, con distintos actores, no solamente en las comunidades con los que queremos trabajar, sino también con quienes, de algún modo, tienen elementos de decisión y pueden ser aliados en algún momento entre sí para poder transformar esas prácticas de la Ingeniería”, en ese sentido, es relevante tener en cuenta “la praxis gramsciana de ir buscando referentes locales y referentes generales, y es... pues, ir uniendo lazos y visibilizar”. Señala que será un proceso muy importante “porque son muchas las cosas que se hacen, pero poco se sistematiza”, y que al sistematizar es muy importante, no sólo mostrar lo que salió bien, sino hablar de los errores, porque de ellos se aprende.

5.8.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a las metodologías y estrategias que pueden aportar a los procesos de construcción de una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Leonardo menciona que “el Aprendizaje Basado en Proyectos, que digamos, también lo hemos trabajado, desde la práctica. Es importante porque es un aprendizaje situado en una praxis de saber contextual. Un aprendizaje que toma en cuenta otros, por ejemplo, los mismos estudiantes y una relación distinta con las comunidades”. Advierte la importancia de que “no sea solamente el extractivismo académico, que, pues, en últimas, termina rompiendo esas relaciones o generando desconfianza, sino que se logren integrar esas personas de los territorios que, por ejemplo, entrando... Que sus hijos y sus jóvenes entren a la universidad, pero también, esos saberes que entren y, también, esos saberes permitan ver otros nuevos, para esas comunidades. O sea, que la ciencia y la tecnología, pues, tengan sentido contextual”.

Para lograr esta contextualización, propone fomentar “una formación más integral de los estudiantes de ingeniería en las humanidades ¿sí? Por ejemplo, en la historia de la ingeniería, pero también, en la historia de la ingeniería no hegemónica”.

Ahora bien, sobre propuestas para que las iniciativas basadas en Ingenierías Comprometidas puedan salir de la marginalidad en que se encuentran, Leonardo enfatiza la necesidad de “Organizarse Y que esos procesos organizativos, también propios, pues, persistan”, agregando que es necesario crear alianzas, que permitan pensar y diseñar “procesos más estratégicos como planes de vida, planes de vida individuales y colectivos, que entiendan, pues, esas otras formas de poder hacer ingeniería”. Agrega, además, que es necesario construir relaciones decoloniales y menciona que la manera de lograrlo es “pensándose desde una lógica distinta” que podría estar basada en el Buen Vivir.

En cuanto a las redes, resalta que ReCIDS en la Univalle “son los únicos acá en Colombia que lograron entender la Red en términos de proceso de base”. Agrega que “en la Nacional, lo pensamos distinto, que era más bien como un espacio en el que confluían procesos, pero... y otros tienen una visión distinta y es como que son espacios en el que se llega simplemente a hablar de los procesos”, indicando que hay niveles y heterogeneidad dentro de los procesos organizativos, evidenciados en “diferentes niveles

de compromiso y de pensarse de manera más continua eso... en término del proyecto de vida y no en el espacio”.

Continuando con la idea, destaca que los espacios organizativos “hay que construirlos desde la base y, también, desde arriba, para ver cómo logramos, pensar en una financiación, que eso es, siempre, un debate polémico. Porque la financiación se necesita para que sean procesos de más largo plazo. Pero, a veces, la financiación corrompe al mismo proceso”. Por eso, resalta la importancia de “buscar, también, cómo... cómo se financia desde modelos no hegemónicos, pero, pues, en un modelo capitalista, pues, es complejo pensar financiaciones no capitalistas”. Leonardo expresa que los Objetivos del Buen Vivir “hay que llevarlo(s) al plano de la ingeniería, me imagino, y la enseñanza de la ingeniería. Y, pues, eso... la enseñanza de la ingeniería, si no transforma el modelo de país, termina, siempre, siendo marginal”.

Sobre la ESJP, señala que es un movimiento que “está pensado y que se pensó, un poco, contra esa ingeniería para la guerra... pensándose una ingeniería para la paz”, rescatando que no todas las personas que conforman la red son ingenieras, recalcando que este movimiento “constituyó su revista, casi desde el inicio, que ha sido una revista más o menos marginal, pero que ha venido, también, saliendo poco a la luz. Empezó, también, solamente en inglés, como en la revista de la Red, y se constituyó el equipo de español y portugués”. Señala, sin tapujos, que se repiten vicios de la sociedad, como cuando se le da prelación a los planteamientos del equipo “gringo” sobre los demás equipos que conforman el proceso editorial y que aunado al hecho de quedarse sólo en el discurso e ignorar, deliberadamente, la práctica dificulta “que sea realmente una red mundial y no, solamente, una red desde el norte”.

5.9 Nicolás Sánchez Díaz

5.9.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, realizó una práctica en el proyecto "Manos a la Paz", apoyando la reincorporación de comunidades afectadas por el conflicto armado en Balboa, Cauca. Luego, ingresó a un proyecto de riego en Cunday, Tolima, con Naciones Unidas. De estas experiencias aprendió que existen limitaciones cuando se hace ingeniería en un contexto comunitario.

Más tarde, inició la Maestría en Ingeniería Civil en la Universidad de los Andes, enfocándose en recursos hidráulicos. Ha sido asistente graduado docente, en clases de hidrología, lo que lea permitido explorar la educación en ingeniería desde otra perspectiva.

5.9.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Nicolás, la ingeniería es “una herramienta que lo que busca y lo que debe pretender es lograr vincular esos dos escenarios, las necesidades de nuestras comunidades en nuestro territorio, con esa respuesta técnica que se le puede dar, pues, a ese tipo de situaciones”.

Sobre la educación en ingeniería, menciona que la ha vivido desde pequeño, pues su papá es Arquitecto y veía la diferenciación entre ingenieros y personal de trabajo. Indica que esto se materializa en educación en ingeniería cuando los profesores y profesoras expresan que como ingenieros “deben estar por encima... y ese lugar no se debe perder”. También destaca que el “vocabulario de ingeniería, es un vocabulario sumamente técnico, sumamente complejo”, y que genera dificultades para las y los estudiantes primíparos. Además, este lenguaje genera un distanciamiento con las comunidades.

Su experiencia en las dos universidades en que ha estado, le ha mostrado que “el nivel de formación y exigencia técnica que se le tienen a los estudiantes y a las estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia. Salen con un criterio técnico muy bien formado” y que en la Universidad de los Andes “hay un fuerte componente administrativo, también, hay un fuerte componente de desarrollo informático, que atraviesa todas las ingenierías”. Estas diferencias “marcan una barrera gigante entre los perfiles profesionales” de sus egresadas y egresados, que lo obliga a preguntarse “¿qué tal si nosotros lográramos desarrollar unos pensumes que tuvieran combinados estos dos... pues, estos dos enfoques de la educación en ingeniería?”, respondiéndose “tendríamos una gran propuesta de ingeniería desde Colombia, desde nuestros territorios, desde una realidad económicamente muy violenta todavía”.

Agrega que en ambas universidades “no se ve por nada la parte social, la parte humana, la parte real de la ingeniería”, y manifiesta que “eso es una gran... una gran deuda que tiene la educación en ingeniería”. En ese sentido rescata iniciativas como la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad y la Cátedra Internacional 'La importancia de las Humanidades en la Ingeniería' que se dieron en la Universidad Nacional y la existencia de “grupos de estudio que nos pensábamos y nos discutíamos estos temas” que han llevado a que desde diferentes espacios se “repiensen por lo menos, socialmente hablando, la responsabilidad de la educación, que es quién, quién es quién” y entiendan a profesores y estudiantes como seres humanos.

La I y la política están muy relacionadas “la ingeniería mueve muchísima plata, usa muchísima plata y, en clave ¿eh? pues, las personas que tienen el poder, pues, necesitan controlar ese flujo de dinero”, y agrega que si “nos vamos a los territorios, pues la situación ya no es una cuestión, de ni siquiera, en donde generamos más plata, sino es un juego por la vida. Sí, es un juego por la vida” porque una obra se realiza, porque es visible, y no porque mejore las condiciones de vida de manera invisible, demostrando que “la ingeniería

es... es el bobo útil de las de las... de las políticas, de la construcción de políticas, de quienes tienen los poderes”

5.9.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto al concepto de Ingenierías Comprometidas, señala que “es de amplio espectro”, y plantea que en ese sentido es posible verlo desde varias perspectivas. Menciona que desde el punto de vista educativo “a los pénsums (les falta) un poco de sustancia, pero que a la par, del tema de quienes viabilizan ese ejercicio ¿sí? o quienes lo acompañan, la planta docente, también, está desarrollando una serie de actividades necesarias, pues, para poder realmente dar pasos, en esa transformación de la educación en ingeniería”.

Indica que son muchas las irregularidades que se dan en la ejecución de proyectos, que rayan con el código penal (corrupción a granel) como darle plata a un ingeniero sólo por firmar unos planos, sin preocuparse por las personas de la comunidad. Es una cuestión ética que lo llevó a ubicarse “en un lugar, muy radical, de decir: esto no tiene que ser así”. Ante esto, Nicolás invitó a los habitantes a organizarse y ellos mismos se dieron cuenta que “realmente, podían ser alternativa, que iban a generar oportunidades para transformar las realidades territoriales”, indicando que su labor fue “tomar todas esas ideas y ayudarlas a plantear en proyectos de ingeniería”, examinando y planteando que “las cosas son tan simples y tan sencillas que las comunidades hacen ingeniería en los territorios y nosotros, como ingenieros en las ciudades, no se las queremos aceptar.”

Señala, por otro lado, que cuando llega a Cunday, “no estaba pasando un buen momento. Yo, simplemente, les pido que me garantizaran transporte y alimentación” y allí recibió apoyo de la comunidad, quienes le manifestaron que un ingeniero cobraba mucho, sólo por ir. En esta asociación, liderada, principalmente, por mujeres, su trabajo consistía en “Ir, acompañarles, eh... darles como cierta guía de las cosas que pueden ir necesitando en el camino, de las cosas... las cuales se deben proyectar” logrando “realizar una serie de mantenimientos a la infraestructura que requiere inversión y que igual la gestión de la infraestructura de a una persona le cuesta trabajo, así que es trabajo y que se lo podemos remunerar, económicamente, de otras maneras”. Destaca que los espacios para “trabajar con la comunidad empiezan con un escenario de asamblea, de reunión con la comunidad y no es perfecto”. Es importante, por tanto, desarrollar una comunicación fluida, asertiva y horizontal con la comunidad.

Narra otra experiencia, trabajando con el PNUD en Icononzo, Tolima. Allí, existe un Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación de exguerrilleros de FARC, llamado el ETCR Antonio Nariño, que queda ubicado en la vereda La Fila. Allí la intención no era “plantear un sistema ni de acueducto ni de alcantarillado convencional”. En este lugar, la “comunidad construyó un documento base, me lo comparte como ingeniero que estaba liderando el proyecto y yo lo que hago es materializar todas esas ideas”, agregando que “hay un contexto bastante complejo en estos temas que se trabajan en Icononzo y en otros

territorios del nivel nacional en términos del proceso de paz” y estando allá, les notificaron que habían sido priorizados para el proyecto de vivienda, mencionando que por ser financiado por Naciones Unidas “era un diseño convencional, con una infraestructura descomunal, que rayaba un montón con esa primera idea inicial que nosotros habíamos tenido con el proyecto”. Así que la comunidad decidió priorizar el proyecto de vivienda y cuando decidieron retomar el del agua, hubo inconvenientes porque lo que se hizo no era viable. Entonces, Nicolás se pregunta “¿cuál es el papel responsable de quienes acompañan técnicamente a la comunidad en decirles, maricas, eso no tiene viabilidad técnica? ¿Y dónde está el criterio técnico de la comunidad?”. Adicionalmente, menciona un proyecto cerca de Icononzo que tampoco fue terminado por motivos de la ola invernal. Concluye que estas experiencias “son diferentes maneras de acercarse a lo que es realmente una ingeniería responsable, una ingeniería consciente, una ingeniería como nos la hemos soñado tantas veces y tantos años, para la vida”.

5.9.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, señala que la “construcción de las apuestas del Buen Vivir son múltiples, son y parten mucho desde unos contextos territoriales específicos... unas relaciones sociales también específicas, una cosmovisión, una relación con... con el ambiente también determinado”, y añade que para él “viene muy marcado por un nivel de abnegación. Y es... tu ser, a qué es capaz de llegar, para garantizarle, a una persona que tú no tienes ni idea quién es, eso que para ti hoy estás reclamando”.

Desde esta perspectiva, el Buen Vivir “excede el beneficio individual de la persona o de una comunidad y que busca realmente hacer colectivo el bienestar a partir de unas relaciones de solidaridad, de corresponsabilidad bastante fuertes”, por tanto, el Buen Vivir es “fundamentalmente, la construcción de nuevos acuerdos colectivos en términos de la responsabilidad, de la solidaridad, del apoyo mutuo... eh... para poder construir condiciones de vida dignas y aptas”, convirtiéndose en “un estilo y un modelo de vida completamente diferente”.

Ante la pregunta sobre la manera en que puede ser posible caminar, desde las experiencias hacia el Buen Vivir, expresa que es fundamental “dejarnos de pensar, desde la ingeniería, como... como los dadores de la solución”, para llegar a “entendernos a nosotros, simplemente, como otros actores en medio de una situación”. Así, sería posible comprender que “las comunidades reconocen una situación que les genera cierta vulnerabilidad, cierta incomodidad, pero no se quedan quietas. Hacen y actúan conforme a poder solventar esa situación”, lo cual daría las bases para cambiar la manera en que se hace ingeniería, “valorando el conocimiento y la experiencia de quien tenemos al lado”. De esta manera es posible construir acuerdos y alternativas y no recrear situaciones en las que “no hay apropiación del conocimiento, no hay apropiación de esa tecnología, no hay apropiación de... de una infraestructura, una acción en términos de las dinámicas sociales territoriales”, sino que se plantea llegar a escenarios en los que “la comunidad se

empodere, también, de las alternativas de solución que a través de la ingeniería podemos obtener”.

Recalca, también, que “las alternativas de hacer ingeniería no tienen, no obstante, que ir mediadas por la eficiencia del factor financiero”, ya que este tipo de “soluciones, lo que realmente generan y viabilizan en los territorios, son una serie de oportunidades del desarrollo de la vida misma”. Agrega que es fundamental “bajarnos de ese pedestal nosotros y es darles ese lugar protagónico a las comunidades, a las personas, a la vida, para hacer, también, a través de la ingeniería”.

Así mismo, señala la importancia que tienen este tipo de experiencias al “estar materializando esa propuesta de una ingeniería diferente, una ingeniería para la vida, una ingeniería para el Buen Vivir”, considera una excelente idea que “como ingenieros y como ingenieras se nos exigiera un semestre rural por lo menos”. Sugiere, además, hacer cambios en “términos de la educación en Ingeniería, para construir esa realidad de profesionales al servicio del pueblo”, dignificando los espacios, haciendo “un trabajo digno, eso es una construcción de espacios dignos ¿Sí? eso es dignificar la vida”, señalando que una Ingeniería para el Buen Vivir debería servir “para recuperar ese sentido colectivo, comunitario. Esa debe ser la ingeniería para la vida”

5.9.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre estrategias para lograr esa integración entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir en términos de Educación en Ingeniería, Nicolás explica que se necesitan “personas que se preocupen por construir herramientas pedagógicas efectivas para poder consolidar las aulas como espacios seguros, como un espacio seguro de diálogo, un espacio seguro de reflexión, de discusión” para fortalecer “el escuchar, el aprendernos a escuchar”, interlocutar con personas de diferentes áreas del conocimiento, eso enriquece la ingeniería. Adicionalmente, expresa que deberíamos ocuparnos “de los estudios de casos que tenemos acá en nuestro país. Pero entonces, démosles un lugar, démosles una comunidad, carguémoslos de sentido social ¿sí? carguémoslos de humanidad. Mejor dicho, hagamos que la ingeniería exista ahí”, que acompañado con la idea del año rural, ayudaría a cambiar la educación en Ingeniería.

Para Nicolás, la mayor visibilidad de este tipo de experiencias y su no marginalidad, exige “reconocer que hay ingeniería que se desarrolla en los territorios, que se ha desarrollado históricamente en los territorios”, siempre desde la autonomía, pero también teniendo cuidado de que no sea cooptado y no termine siendo “citas en una hoja de vida”. Para ello, señala el papel protagónico de las redes para “reconocer y legitimar desde su autonomía”.

En esa misma línea, recalca que las redes han surgido desde “una disputa directa contra esa ingeniería hegemónica”, que se expresan en “esos sentires y pensares que confluyen en las redes”. Además, permite darle todo el rigor necesario para legitimar estas prácticas ante las comunidades académicas, y también el hecho de “encontrar otras personas con

quienes discutir, con quienes construir activamente y colectivamente” factores fundamentales del trabajo en red que fortalecen las perspectivas de Ingenierías Comprometidas. Así, lograremos crear un “organismo de interlocución” que proporcionará mucha más fuerza a los planteamientos, para participar en todo tipo de eventos y poner en discusión el tema de las Ingenierías Comprometidas.

5.10 Pablo César Manyoma

5.10.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente, mientras hizo sus estudios trabajó como ingeniero en el sector azucarero. Posteriormente, realizó su maestría en Ingeniería Industrial y doctorado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental en la Universidad del Valle.

Comenzó como profesor ocasional en la Universidad del Valle, hasta convertirse en profesor titular. Ha enseñado en asignaturas como ingeniería económica, mejoramiento de procesos y diseño de plantas. Adicionalmente, ha impulsado asignaturas como Ingeniería y Sociedad, ha estado acompañando procesos educativos de estudiantes, mediante la dirección de tesis en el ámbito de la ingeniería con sentido social y ha apoyado la creación del Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social en la Universidad del Valle.

5.10.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Pablo, la ingeniería es “la posibilidad de generar un bienestar a partir de los recursos”, considera que es “ese intermedio entre, todo lo que pueden hacer con su mente, sus manos, sus cosas, hacen una transformación de unos bienes, pero para eso, para que sea bien para alguien”.

Señala que la educación en ingeniería “debería ser eso: tratar de decir, todo lo que vamos a hacer, que influya para bien o para mal en la gente y obviamente en nuestra sociedad”, y expresa que en la Universidad del Valle existe un curso llamado Ingeniería y Sociedad, en la que trabaja junto con el profesor Carlos Osorio, y en la que se tratan estos temas. Sin embargo, manifiesta que hay un problema cuando las disciplinas se entienden por separado, se enseñan los temas de la misma manera, y menciona que “si viésemos ese estudiante aterrizando en todos esos espacios al mismo tiempo, como integrándose al mismo tiempo, pues, ese estudiante se convierte en la mejor persona, seguramente”.

Adicionalmente, expresa que considera relevante que las y los estudiantes comprendan que “su ingeniería, cómo se introduce en la sociedad y cómo esas decisiones que pone, lo convierten en un ser político, para bien y para mal”, agregando que no sólo la ingeniería, sino las profesiones en general “tiene(n) su pedazo de culpa y tiene su... y tiene su pedazo

de salvación” en la crisis civilizatoria actual. Y destaca que, para enfrentar esta situación, es necesario que las y los estudiantes “piensen en el compromiso que es ser ingeniero y les puede dar hasta miedo ser ingeniero. Es un compromiso” porque “el ingeniero primero tiene pensar, en qué es una función social y él es una función social”.

5.10.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre el abanico de posibilidades que componen las Ingenierías Comprometidas, señala que junto con el profesor Carlos Osorio, pensaron en llamar “Ingeniería Humanitaria” a su asignatura. Sin embargo, decidieron no hacerlo para que no hubiera confusiones, que no “se nos va a confundir en nuestro caso”, hablando, específicamente, de una referencia al término de logística humanitaria, muy relacionado con los desastres. Añade que el concepto de Ingenierías Comprometidas, le parece muy valioso para agrupar estas otras maneras de hacer ingeniería, y que lo considera “muy interesante, como que de una vez dice y... bueno, comprometida con qué” y está en decisión de cada quien pensarlo.

Indica que se considera nuevo en el asunto, y que sus experiencias son “más como de ganas”, de motivación personal por hacer que sus aprendizajes “empiecen a influir de otra forma, es decir, las mismas técnicas que tenemos, los mismos métodos, los tiempos de logística en reversa, la cadena de abastecimiento, los modelos matemáticos, todo eso que...llevémoslo para otra parte, son las mismas técnicas, pero pongámoslas en otra parte, es como empezar en mi cabeza a labrar el asunto”. Desde ese momento, decidió no dirigir más tesis que trabajaran con grandes empresas porque “si yo mejoro esa empresa, ella tiene el compromiso social de mejorar a la gente interna y a la comunidad que afecta”, pero se estaba realizando de manera indirecta.

Decide, entonces, dirigir tesis de pregrado, enfocadas de otra manera, pues él considera que son un motor importante, y así comienza “a recibir y en verdad que habían tantas ideas en los estudiantes y en lo que les pasaba y en algo que ellos querían hacer”. Recuerda, por ejemplo, un estudio de la jornada extendida en un colegio público, y comienza “a sentir que los estudiantes tienen es una cabeza de ciudad y, además, están viviendo con el problema ahí, conviven con ella”.

Con este enfoque, inicia su doctorado, teniendo en mente que son los mismos métodos “pero puesto al servicio de más gente, digo yo, de una comunidad”, y desarrolla un proyecto con rellenos sanitarios, generando más y más proyectos, de pregrado, de maestría y de doctorado.

Sobre el apoyo de la universidad para este tipo de proyectos, menciona que debido a la existencia de la libertad de cátedra existe una ventaja para realizarlos. Y así, acercándose a la dirección de la escuela se propuso hacer una modificación de la malla curricular que agregó Ingeniería y Sociedad en quinto semestre de Ingeniería Industrial, donde la idea es que las y los estudiantes “vean a la comunidad como es, donde, donde yo puedo hacer algo pero sin ser tan metido siempre, o sea que yo no tengo la solución”. De esa forma, la

asignatura busca crear “herramientas de cómo se acercan a la comunidad, cómo hacen diagnóstico con la comunidad y ese es resultado final, el diagnóstico no la solución”.

De esta manera, se han logrado cambios “en lo curricular y en extracurricular, en la curricular, pues tenemos una materia fija, una electiva y un camino de grado desde el que la gente puede optar, que, diga usted, que hay como tres caminos muy claros: yo voy y lo hago con una empresa o hago investigación o hago algo social”, y en lo extracurricular existen grupos estudiantiles que buscan otras perspectivas complementarias y que se han logrado articular en el Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social, que surgió de discusiones con otros profesores, que fueron complementadas con la voluntad política del decano.

En cuanto a aprendizajes de sus experiencias menciona que “la primera, la que te digo, las ideas salen de los estudiantes”, y que las ideas surgen precisamente de “esos problemas con los que uno convive y que los convierte en proyectos”. Destaca un proyecto de un chico que viene de “Dagua, cerca de Buenaventura. Yo creo que se ganó el Premio al mejor bachiller cuando fue a entrar, entonces, le dieron la beca acá en la universidad” y cuyo proyecto consiste en estudiar el cultivo de piña en su pueblo, pero no el cultivo como tal sino “los fertilizantes, fertilizantes, herbicidas, todos los tarros que la gente usa, los deja allá en el campo, pues él quiere hacer una carrera logística para recuperar todos esos tarros y sacarlos del campo”. Al respecto, añade que regresar a “su mismo sitio de origen y pueda ayudar a más personas, más gente, es lo que me parece que es la mayor ganancia y que todos ya lo vean como una forma de graduarse” y que a veces las comunidades expresen que falta algo es una manera de dar continuidad al proceso, que complementado con las reflexiones de algunos profesores, puede potenciar las Ingenierías Comprometidas.

Menciona que en cuanto a dificultades, una de las principales se da al realizar las visitas a la comunidad, “sacar a las y los estudiantes del salón de clases”, luego están las dificultades económicas que implican estas visitas, a lo cual rescata que “hay unas pláticas, porque nosotros somos muy juiciosos en Industrial”. También, añade que otro reto latente es “conservar la atención al estudiante y ahí ya es más de nosotros hacernos más atractivos, en las tesis, en los proyectos, en involucrarlos más”.

Sobre los procesos comunicativos para estos trabajos de grado y tesis, señala que existe una “materia, se llama seminario de investigación. En esa materia, el profesor o la profesora que le toca nos invita a todos los profes a que cuenten sus proyectos, sus ideas y demás de lo que se va a hacer” y así se crea la conexión entre estudiantes y profesores porque luego “viene el estudiante y dice yo quiero trabajar en tal tema profe”. Agrega que en este momento tiene alrededor de 25 proyectos en curso. Continuando con la asignatura, al final deben contar el anteproyecto, luego viene el proyecto y el trabajo de grado uno y dos, que son avance y final, respectivamente. Menciona que en algunos casos han llegado a participar en eventos, y recuerda que “unas ingenieras que para mí son sensacionales, ellas eran del pueblo de Cumbal, Nariño. Tenían un problema de cómo sacar la leche, entonces lo intentamos y lo hicimos. Con otra niña se juntaron, se fueron, hicieron un algo

que aquí hacemos en Excel, lo tuvieron que hacer en cartulina, nos pareció pues bacanísimo, lo mostraron, lo hicieron y tatata... y eso lo llevamos, incluso, a otro evento". Añade que algunos proyectos han llegado a artículos, pero que cada uno tiene formas de divulgación muy propias.

El profesor Pablo indica que este tipo de proyectos no son tan diferentes de la ingeniería tradicional "sino que esto es lo que hacemos...sino que el único cambio es que las herramientas fueron puestas como en otro camino". En ese sentido, resalta otra asignatura de la nueva malla curricular que se llama Proyecto Ingeniería Uno, que tiene ese enfoque social y "trabaja con Mipymes" y hace el símil con el proceso de Soltec con el profesor Sydney Lianza.

5.10.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, lo relaciona estrechamente con el Vivir Sabroso y considera "que es un bienestar para todos, un bienestar común, un bienestar, como que yo no pueda estar tan tranquilo" y señala que se relaciona con el Ubuntu "yo soy porque el otro es" .

Añade que con las Ingenierías Comprometidas, es posible "generar ese Buen Vivir desde ese punto de vista, para... y... primero individual, como lo has planteado, individual y colectivo con la gente y colectivo con el ambiente", y considera que si los estudiantes, que a su modo de ver son "el motor, si tienen ese concepto en su cabeza, ellos mismos podrán tranquilamente ser mejores, ser mejores personas internamente, estar tranquilos con ellos mismos. Luego ya con su comunidad...y luego con el ambiente".

Resalta que el trabajo con las tesis ha sido bastante bueno, sin embargo reflexiona diciendo que "si no le contamos algo desde el principio, para que lo vamos a contar al final, era la parte que me daba vueltas", y menciona, nuevamente, la modificación de la malla curricular, que se hizo "pensando en que ese estudiante, de esas asignaturas, va a ver más de que las que uno podía ver como ingeniero industrial". Así, es probable mantener encendida "la llama, pero venga, hay una materia para eso, para que piensen, hay una forma de graduarse, para que también lo desarrolle, darle alternativas".

Considera que para lograr estos cambios se debe continuar caminando, y menciona que los procesos de recordación e identificación "va(n) ayudando, sí, va generando esa dinámica para... para... para hacer", para involucrarse con proyectos de "extensión, de salirnos de la universidad y empezar a que vean que esa universidad está pensando, o este programa o esta facultad está pensando una ingeniería, también que puede ser diferente" y, en ese sentido, señala el proyecto realizado con la Fundación Ciclos, donde llevaron a la comunidad a la Universidad, argumentando que es "un triunfo temprano saben, porque, supongamos, que va a ser mucho mejor en el tiempo". De igual manera, recuerda el Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social.

5.10.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la manera en que se puede motivar a más personas a hacer este tipo de experiencias de Ingenierías Comprometidas para aportar al Buen Vivir, Pablo menciona que es cuestión de “mostrar, lo que se está diciendo y haciendo... y, además, ser cansores, cada año, cada semestre” y manifiesta que sería muy interesante “si lo convertimos y el estudiante lo expone y lo muestra y qué fue, que vivió, que sintió”, de manera que logre motivar a más personas a tomar estos caminos.

Considera que para lograr los cambios en la Ingeniería, es necesario “volver al origen”, retomando “las historias de la ingeniería, siempre arrancan por esas necesidades de las personas, porque es desde aquí, no se nos puede olvidar, que es una profesión y que es ingeniería y que somos un ente social de una, casi que es un agente de cambio social.” y que todo lo que se va aprendiendo en los diferentes cursos es “para poder desarrollar algo que le permita impactar en la sociedad”. Destaca la importancia de tener muy en cuenta los valores en la educación en ingeniería, que pueden ser tratados mediante estudios de caso.

Menciona que algunas metodologías, para lograr estos cambios, pueden incluir el desarrollo de Hackatones, que son eventos en los que “todo el mundo se entusiasma”, indicando que el cambio debe darse articuladamente “entre lo curricular y lo extracurricular” y que algo que enriquecería mucho el proceso es “ir más a la calle” y hacer ingeniería con las comunidades.

Sobre las redes, menciona que ReCIDS es “muy interesante, porque señala cómo mantener viva las ganas” de hacer esta otra ingeniería posible. “Por eso tiene que entrar mucha gente, mucha, mucha: de pregrado, posgrado, profesores, egresados, hasta jubilados”, y refiere que existen dificultades con los tiempos porque a pesar de que “es como esa fuerza de mantener algo, una idea... difícil, es totalmente extracurricular”, destacando que “puede haber momentos que estén muy altos y otros muy bajitos, pero, seguirá, creo que seguirá, mientras se enfoque, haya focos, haya proyectos que lo vayan llevando”.

5.11 ReCIDS

5.11.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

A continuación se presentan las respuestas de cada una de las personas que hicieron parte de esta entrevista grupal.

- Armando José Vargas

Politólogo de la Pontificia Universidad Javeriana, con maestría en Administración en la Universidad del Valle. Actualmente es profesor de la Universidad Libre - Seccional Cali, más específicamente en la Facultad de Ingeniería. Ha ocupado cargos en la Coordinación de Proyección Social, la Coordinación de la Oficina de Prácticas Empresariales y la Coordinación de Internacionalización y Relaciones Interinstitucionales, Adicionalmente, dirige el área de humanística y productividad de la Facultad.

Además, ha sido profesor en instituciones como la Pontificia Universidad Javeriana, la Corporación Universitaria De Ciencia Y Desarrollo - UNICIENCIA, la Corporación Regional De Educación Superior-Cres-De Cali, la Universidad Tecnológica del Chocó, la Fundación Universidad Claretiana, la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto) y la Universidad de Santiago de Cali.

- Claudia Hernández

Ingeniera Química de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, hizo una Especialización en Gerencia Educativa en la Universidad Católica de Manizales, una Maestría en Biología y un Doctorado en Ingeniería Química, en la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

Ha trabajado con el Instituto SINCHI y el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA). Ha participado en investigaciones relacionadas con la apicultura, específicamente, en la determinación de la vida útil de la miel de abejas europeas y miel de abejas nativas. Además, ha sido profesora de la Universidad de la Amazonía y de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile. Actualmente, es profesora de la Universidad de Cartagena.

- Gabriel Chanchí

Ingeniero Electrónico, con Maestría en Telemática y Doctorado en la misma área de la Universidad del Cauca. Ha sido profesor de la misma universidad y actualmente es docente de la Universidad de Cartagena.

Tiene interés en temas como la Interacción Humano-Computador, con la finalidad de crear aplicaciones más intuitivas y amigables para los usuarios, y la Computación Afectiva, que involucra la integración de emociones, en la interacción entre humanos y computadoras.

- Juan Sebastián Rincón

Ingeniero Sanitario y Ambiental de la Universidad del Valle, ha sido miembro activo de la Red Colombiana Ingeniería de Desarrollo Social (RECIDS), colaborando en la organización de eventos y encuentros de la red.

Tiene interés en la creación de estrategias comunitarias para el manejo de residuos sólidos, y ha realizado trabajo con comunidades de la vereda El Parejón, en Jamundí. También, ha colaborado en proyectos regionales, como el desarrollo de un modelo de negocio participativo para el reciclaje comunitario, en asociación con la Fundación Ciclos. Además, participó en el Proyecto Mercurio Cauca, realizando un diagnóstico participativo, sobre la contaminación por mercurio en el Alto Cauca. Adicionalmente, ha participado en la creación del Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social en la Universidad del Valle.

- Nelson Ravelo Franco

Físico de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, con maestría en Tecnología para el Desarrollo Social de la Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ha sido tallerista de física, en un preuniversitario popular.

Durante su estancia en Brasil participó en proyectos de extensión que involucraron ingeniería y educación, en espacios no formales y trabajo colaborativo con comunidades rurales. Actualmente, trabaja con Censat Agua Viva - Amigos de la Tierra Colombia, y allí realiza actividades junto con comunidades de pescadores, enfocándose en temas como la transición energética justa y la crisis climática.

- Sandra Milena Bonilla

Ingeniera Industrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, con maestría en la misma disciplina de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Actualmente, se encuentra realizando una maestría en Educación.

Ha sido profesora en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Ha participado en proyectos de Responsabilidad Social Empresarial. Además, es integrante de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS).

5.11.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Ante la pregunta que busca dar una definición de la ingeniería, el grupo inicia definiéndola como “una de las herramientas más primitivas que tiene el hombre para solucionar las necesidades”, agregando que podría ser el “arte de ingeniar soluciones para ciertos problemas que acarrea la vida cotidiana”, que puede crear una separación, ya que, desde cierta perspectiva “hace ingeniería quien deja de hacerse ese otro tipo de preguntas...lo cual no permite abordar los problemas de manera compleja”. Adicionalmente, podría ser una rama de disciplinas que pone al “servicio de la humanidad soluciones a problemáticas cotidianas, y estas soluciones son las que han llevado al desarrollo tecnológico”.

Destacan que, a pesar de su noble propósito de solucionar necesidades “la ingeniería ha estado como al servicio del sistema económico predominante. Entonces, hablamos antes del feudalismo, luego el mercantilismo y luego llegamos al capitalismo. Y el capitalismo tomó a la ingeniería, a los ingenieros, para servir a ese sistema”, de esta manera “ha sido una herramienta, pero para su progreso y para sus propios fines, para los fines del sistema predominante”.

Sobre la educación en ingeniería, manifiestan que es “una educación antiquísima, no hay evolución. Cambiamos el tablero por imágenes de video y por pantallas táctiles, pero no cambiamos el profesor, no cambiamos ni la metodología... ni la pedagogía”, agregando que debido a que “la educación está ligada al sistema político y económico predominante, pues, la educación va enfocada hacia formar personas con herramientas y teorías que estén dispuestas a servir a ese sistema, a generar optimización de procesos, soluciones, estrategias. Pero ¿para qué? Para que le sirva al mismo sistema y dar continuidad a lo que ellos quieren”. Pese a todo, se observan algunos visos de cambio “por medio de nuevos profesores que llegan más jóvenes, que empiezan a reemplazar a esta generación, y que recalcan el hecho de que hay que tener en cuenta a las comunidades que se quieren impactar”. Sin embargo “no les dan las herramientas para que ese cambio se pueda dar”, considerándose muy necesario que se “tenga la pedagogía adaptada a las realidades sociales, políticas, económicas, tecnológicas, que van avanzando”.

Señalan que estos cambios se han implantado en Brasil “proponiendo materias, proponiendo contenidos, proponiendo un currículo diferente, no solo desde las aulas, porque, el fuerte, digamos, que ellos tienen allá, en parte, es estimular que el estudiante sea quien cuestione el currículo a partir de las evidencias en la extensión”. De esta manera, las asignaturas tienen “unos ciertos contenidos y se llevan a los estudiantes a ciertas vivencias con comunidades, con organizaciones, con las que siguen desarrollando proyectos de extensión o se les lleva, por ejemplo, a una entidad puntual, dentro de un proyecto de extensión” promoviendo, no que “los estudiantes vuelvan a la misma clase a cuestionar lo que están aprendiendo, sino que los otros van a sus clases a cuestionar para qué es que están aprendiendo eso, incluso, cómo lo otro que están aprendiendo, cómo las otras materias, se ponen en función de la vivencia con la que salen de ahí”.

Explican que en Colombia “los liderazgos y los procesos sociales son trabajo de estudiantes, son iniciativas individuales o colectivas que, contra todo pronóstico, sacan adelante grandes proyectos. Pero, no porque haya una universidad dando la directriz que diga ¡hay que trabajar con la sociedad! No la hay... la directriz marcada en un plan de estudios, en un currículo... (Es difícil ¿sí?) No hay una universidad o un equipo, que te respalde, que confíe en vos, en tu idea, en tu colectivo, te muestre el camino y te diga ¡sigan adelante!, que, institucionalmente, te apoyo con esto o te digo con quién podés hablar; o, como docente líder de una materia, te acompaño o te llevo a conocer procesos similares”.

Y agregan que los procesos de acreditación “esos estándares internacionales hacen que se acomode el currículo, no a las necesidades que tenemos en nuestro país, sino a unos

indicadores y a unas metas que son de otros países, sólo para obtener el título”, terminando en la eliminación de asignaturas que tienen un enfoque social o un modo de operación o de construcción o uso de tecnología, que finalmente “no sirve, no sirve por el mismo hecho de que esa no es una tecnología adaptada, es una tecnología copiada, donde no se hizo ni siquiera el proceso de preguntarle a la comunidad cuál es... cuál es la problemática principal, cuál es... y adaptar la misma tecnología”.

5.11.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto al concepto de Ingenierías Comprometidas señalan que, una primera aproximación, partiría de su definición “como una ingeniería que compromete su vida, compromete su pensamiento y su actuar con la gente, con la gente real, con el entorno”. Así “creemos y soñamos con una educación distinta y una ingeniería distinta” que genere reflexiones sobre el papel de la “ingeniería (que) no es más que volver a su gente, volver a sus raíces y generar una armonía y una paz con las herramientas que se tienen, que nos ha dado la formación en ingeniería. Pero necesitamos reevaluar esas herramientas”.

Su finalidad debería ser “comprometida con la vida, con la vida y el bienestar y un bienestar (que tenga que ver con) vivir con dignidad, vivir con tranquilidad, vivir sabiendo que va a haber un mañana para nosotros y nuestros hijos y los hijos de nuestros hijos. Entonces, es como... como gestar esos procesos que van a permitir que nuestra sociedad continúe de una manera más equitativa y comprometida, y comprometida con el ambiente y con nosotros” y destacan que, algunas veces, a pesar del desconocimiento del concepto como tal, ha “habido acciones de proyección social que están apostándole a esta mirada de ingeniería comprometida, con el entorno social, político, económico, ambiental”.

Puntualizan que, hablar de “una ingeniería comprometida, no quiere decir que la ingeniería que existe, no esté comprometida. Tiene unos principios y una visión ideológica de qué es lo que importa al hacer tecnología, al desarrollar tecnología. Me estoy refiriendo a la ingeniería hegemónica”, mencionando que “la visión con la que se enseña ingeniería tiene una postura clara y está comprometida con esa postura. Que eso no es explícito, claro, esa sí es la diferencia...que parece que es una cosa neutra y es por el bien de todos y lo único que prima es la eficiencia”. Luego de hacer estas precisiones, se expresa que es fundamental darle “importancia a la formación política de la gente, entendiendo que los problemas no se van a solucionar, ni siquiera por una tecnología cocreada, digamos. Porque en últimas hay unas desigualdades estructurales frente a las cuales es muy importante que la gente sea consciente y que no idealice lo que se está haciendo con ellas, porque si no, lamentablemente, en algún momento, eso se va a voltear en contra de la propia acción”. Y concluyen que, en ese sentido, es posible caracterizar a la “ingeniería comprometida, como ese esfuerzo de tejer lazos con gente que, mínimamente, tiene el interés de trabajar con las comunidades, en lugar de que pueda haber una pelea entre estos conceptos y termine acercándose más a otras visiones”.

A continuación se presenta un resumen de las experiencias en proyectos que se enmarcan dentro de las Ingenierías Comprometidas en las que han participado cada uno de los entrevistados.

El profesor Armando expresa que ha sido profesor de una asignatura llamada Gerencia Social, cuyo objetivo ha sido “hablar un poco de innovación tecnología desde el enfoque de tecnología y sociedad”, agregando que “no podemos confundir tecnología con automatización, son dos cosas diferentes, ni tampoco podemos confundir innovación con actualización” y que “más allá de la herramienta, la máquina, los equipos... está el aspecto social comunitario, la evolución humana” que está en contacto con la Ingeniería. De esta manera, ha impulsado una “visión humanística y (las directivas) han dado un respaldo a la formulación de proyectos, donde la ingeniería, tanto el estudiante de ingeniería industrial como el estudiante de ingeniería de sistemas, tengan que resolver problemáticas sociales reales de su quehacer como ingenieros”.

Agrega que, la asignatura de Proyección Social, obliga “a pensar a los estudiantes, a revisar, realmente, los problemas estructurales que presentan las organizaciones y más aún las organizaciones sociales, las comunidades”, de manera que las y los estudiantes puedan “impactar socialmente desde el quehacer de la ingeniería, no desde el asistencialismo humanitario y se ha abierto la puerta a la discusión de la responsabilidad social”.

Además, explica que han iniciado “un proyecto de fortalecimiento de territorios a partir del modelo de clúster y cadenas productivas, este proceso de fortalecimiento inicia en el municipio de Sevilla, Valle”, con el cultivo del café, no solo desde la parte técnica, sino alcanzando “ir a las comunidades cafeteras a beneficiar a las familias, beneficiar a los mismos habitantes, empezar a evidenciar las brechas sociales y empezar a trabajar en políticas públicas, no en significación del campo o en las prácticas agroindustriales, sino en gestión de brechas que, finalmente, para un modelo de ingeniería y de política pública, el análisis de brechas y de vigilancia tecnológica es la base de cualquier proyecto de impacto social”. De esta manera, se ha logrado en la Universidad Libre - Seccional Cali la meta “de formular nueve proyectos de cadenas productivas en Valle del Cauca”.

Estos clústeres incluyen (1) el de café especial, ya mencionado; (2) el de turismo cafetero, ubicado en la región norte del Valle, Sevilla, Quindío, Cartago, Caicedonia, hasta llegar a Armenia; (3) el de la Salud en Tuluá; (4) el Autofrutícola de Cartago; (5) el de miel en Río Frío, junto con la Universidad de Cartagena; (6) el de caña de azúcar para la gestión de Río y centro del Valle; (7) el aeroespacial, que se divide en tres líneas: partes para aeronaves, satélites y drones; (8) el correspondiente a turismo religioso en Buga y (9) el de la Cadena Horeca (Hoteles, Restaurantes y Cafeterías), aquí en la región norte, a partir del café, ya de co-productos de café. Estos clústeres surgen con el objetivo de “empezar a desarrollar iniciativas de asociatividad empresarial desde modelos sostenibles, modelos amigables, no con el medio ambiente, ese no es nuestro trabajo, es trabajo de todos, sino desde la responsabilidad de generar industria”. Agrega que han desarrollado “mesas de trabajo (que) han sido directamente con los productores. Entre ellos mismos los hemos

orientado para organizarse y elegir unos representantes que hagan parte de una junta clúster. Pero la garantía nos la ha permitido el poder trabajar con las cámaras de comercio”. Finalmente, concluye que, gracias a la experiencia “han visto que sí es un proyecto académico, que no es un proyecto político, que tampoco es un proyecto de una empresa privada, o tampoco es una iniciativa gubernamental ¿eh? Han empezado a responder, positivamente, a participar de estas iniciativas”

Por su parte, la profesora Claudia comenta su experiencia durante el doctorado, en un proyecto de “investigación que se ejecutaba con los apicultores”. Algunos se encontraban en Boyacá, otros en Huila y otros en la Sierra Nevada de Santa Marta, añadiendo que “realmente, fue una experiencia súper positiva porque hubo una integración de saberes, no solamente lo que conocíamos de la academia en la ingeniería química, sino, también, el conocimiento de los apicultores que, también, es sumamente importante”, que prueba que existió un diálogo de saberes. De esta manera se logró que los apicultores “mejoraran la venta de sus productos, los comercializaran a mejor precio, tuvieran ideas para darles valor agregado” construyendo “realmente herramientas que les permitan seguir adelante con estos proyectos cuando ya, de pronto, la academia no esté presente o, bueno, siga su curso” y logrando una mayor autonomía de la comunidad.

Puntualiza que “había (1) un proyecto que era de denominación de origen de la miel de apis de la Sierra Nevada de Santa Marta; (2) un proyecto que era con polen, con unos apicultores que están en Boyacá, cerca de la Serranía del Cocuy; (3) otro proyecto con abejas sin aguijón que era, principalmente en ese momento, en Antioquia. Además, como resultado de estos proyectos se inició un proceso con abejas nativas, un proceso más tecnificado, con apicultores de la Sierra Nevada de Santa Marta. De estas experiencias, quedaron iniciativas que junto con la profesora Marta Cuenca, estamos tratando de aplicar acá, en la región caribe”.

Agrega que se contó con “bastantes recursos. Era un proyecto de Colciencias, la universidad, también, nos brindó mucho apoyo, a través de las convocatorias internas de jóvenes investigadores, de apoyos que van a los estudiantes”. Además, hubo trabajo interinstitucional, ya que también participaron “estudiantes de allá de Florencia, Caquetá, (de la Uniamazonía), y hubo bastante apoyo de parte de la universidad”. Hubo dificultades porque “la miel estaba más contaminada de lo que esperamos, (así) que tuvimos que empezar a ir al campo nosotros, directamente a cosechar” lo que sirvió para establecer un diálogo de saberes. Indica que la comunicación con los apicultores, fue muy fluida, porque “son muy respetuosos del conocimiento, pero, tampoco, les da pena preguntar desde lo más básico hasta situaciones complejas”. Y como consecuencia de “su misma proactividad”, tuvieron “buenas experiencias, talleres para que ellos hagan allí esos procesos de apropiación de ese conocimiento”.

Por otro lado, el profesor Gabriel, manifiesta que estuvo “vinculado a un proyecto de televisión digital, cuyo objetivo era aprovechar la televisión digital para, digamos... con un enfoque educativo”. Agrega que a nivel de cursos, orienta uno “de interacción humano-computador, dentro del cual el enfoque es tratar de darle un aspecto más humano a lo que

es el tema tecnológico” buscando “hacer un diseño orientado, no sólo a un usuario promedio, sino a un mayor número de usuarios”. También, ha sido profesor de un curso de Software Libre, en el que trata temas como Open Source y licencias Creative Commons, y busca que las y los estudiantes “entiendan y aprovechen, de la mejor forma, esto y que les quede, también, la idea de... sembrado ese granito de arena... de que, bueno, lo que puedan desarrollar, traten de que tenga un impacto y que lo puedan utilizar otros y, bueno, eso es un dilema ético, es remar un poco contra la corriente”. De esta manera, considera muy valioso “tratar de sembrarles esa idea de que es bueno que el conocimiento se pueda compartir, que se pueda... que otros lo puedan utilizar y dejar como... no cerrar el conocimiento”. Para complementar, expresa, con respecto al Software Libre, espera “que lo entiendan y lo puedan aprovechar y que cuando desarrollen, también, piensen en los otros, piensen en el impacto que pueden generar”.

Por su parte, Juan Sebastián recuerda su participación como colaborador en la tesis de Juan Felipe Bedoya “en la cual se buscaba hacer una caracterización de ReCIDS y unas estrategias comunitarias, con la comunidad afro descendiente de la vereda El Parejonal de Jamundí, donde lo que se buscaba, básicamente, era crear junto con ellos, unas herramientas de bajo costo, que podrían utilizar para hacer un manejo correcto de los residuos sólidos”. Menciona su participación en los eventos de ReCIDS, y habla sobre su experiencia al haber “participado en las convocatorias regionales, del programa 'Un Valle Invencible', en el cual participamos junto con la Fundación Ciclos, en el proyecto de innovación y valorización del reciclaje comunitario”, donde se buscaba “darle un valor agregado, porque, pues, son una organización de base comunitaria y, pues, ellos cuentan con diferentes... con muchos recicladores en la ciudad de Cali. Y lo que queríamos, bueno, lo que quisimos, junto con la Fundación, fue ver cómo podíamos crear un modelo de negocio participativo, en el cual se tendría esa transformación de residuos en el centro del escenario, por decirlo así.”

Destaca, además, su participación en “la creación del Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social, (con el) el piloto ... dentro de la Universidad del Valle, como parte de un proyecto de la Oficina de Extensión Social de la Facultad de Ingeniería y además de eso, de la Vicerrectoría de Investigaciones de Univalle”. Menciona, también, que participó en el Proyecto Mercurio Cauca “diagnóstico participativo y sinóptico de la contaminación, por mercurio, en la zona del Alto Cauca, centrado en las veredas de La Tomillo - El Ombú donde se buscaba, junto a la comunidad, justamente, hacer un diagnóstico que nos permitiera saber cuál es la cantidad de mercurio que se está emitiendo al ambiente, por... por... por la minería ilegal, también, la minería de foráneos”.

Como aprendizajes, señala que, independientemente de cual sea la comunidad con la que se haga los proyectos “hay que aprender a ver, cómo ese contexto cultural nos puede ayudar en un proyecto o no lo puede frenar. Hay... hay que ver cuáles son las estrategias necesarias para ver cuál es el plan de acción”. Agrega que el diálogo de saberes es esencial para lograr una buena articulación con la comunidad y al “ver todos esos contextos, cómo se entrelazan, es importante y es muy interesante conocerlos. Además de eso, pues, entender francamente, que uno no puede... que uno no es un cusumbo solo,

que va a saber lo que sucederá (risa) bueno que uno no es un profesional, que sólo va a impactar a la comunidad.” Sino comprender que “debe ser parte de un equipo que busque el bienestar y que busque la transformación de las prácticas hacia... pues, de las prácticas comunitarias en realidad, para que se pueda, para que aporten al desarrollo social”.

Adicionalmente, enfatiza la necesidad que, los actores involucrados, cumplan sus promesas “pues no tanto de mostrar el interés, sino no, pues, si yo digo que voy a hacer algo, hacerlo... hacerlo, ver cuál es la... ver cuál es la estrategia de manejo de tiempo, de manejo de recursos para que yo pueda hacer parte de esa iniciativa de manera activa” destacando, además, que los “procesos deben compartirse, deben replicarse y deben apostarle a que, pues, este tipo de comunidades, que están regadas en todo el país, porque somos un país muy diverso, pues, pueden tener como ese... ese referente para su trabajo futuro”.

En cuanto al apoyo institucional, señala que “en realidad hay mucho apoyo de la Universidad del Valle por la realización de estos procesos. Vemos que muchos de los profesores manejan este tipo de estrategias comunitarias dentro de sus proyectos. Por nombrar algunos, el profesor Luis Fernando Marmolejo, la profesora y ministra Irene Vélez Torres, el profesor Pablo Manyoma de la Escuela de Ingeniería Industrial” Recuerda que se han vivido procesos donde “la misma comunidad buscó a la Universidad del Valle para decir” tenemos un problema y necesitamos apoyo, y de ahí surgieron varios proyectos.

Por su parte, Nelson recuerda la “frustración que me provocó la educación que recibí fue la que me llevó a empezar a tratar de preguntar ¿cómo podría ser una enseñanza de la física diferente?”, eso lo llevó a participar en un “preuniversitario popular, dando clases, digamos talleres de física, pero tratando de relacionarlos con lo cotidiano, tratando de relacionarlos con algo que les fuera útil”, y cómo este tipo de acciones y reflexiones lo “habían llevado como acercarme a cosas como la tecnología propia”. Por estas razones, indica que terminó “yendo a Brasil para aprender sobre tecnología social y bueno, tener la fortuna de trabajar con un movimiento social como que tiene trayectoria” el MST, y allí mezcló temas de “ingeniería, educación en espacios no formales y bueno, como un mix también entre estudiantes y campesinos, digamos, asentados”. Señala que actualmente se está “encontrando mucho con pescadores, por ejemplo, y con ellos estoy trabajando temas ya en relación como la transición energética justa”.

Además, resalta que “al ir a Brasil, efectivamente me acerqué mucho al concepto de tecnología social, que, dicho sea de paso, es también un concepto en disputa. Entonces, también hay muchas versiones del concepto. Yo simpatizo con unas versiones que son un poco más académicas, digamos. Digamos, con aquellas que vienen de una reflexión, incluso, más filosófica, más politizada” planteando que es fundamental “entender la tecnología como un producto humano cultural que está reproduciendo lamentablemente las relaciones de desigualdad y que por eso mismo requiere una transformación profunda, no sólo del aparato, no sólo del proceso, sino que requiere transformar nuestra relación, que en últimas es una cosa cultural, porque la tecnología también es cultura”.

Esa razón, explica su acercamiento al MST y “trabajar sobre el tema de energía y por azares, digamos como de la burocracia y aspectos en relación a aquel movimiento, que, de algún modo, no quiere ser usado y no quiere simplemente que vayan y den unas charlas y se vayan, pues querrían un compromiso de la universidad con algo material” recuerda que, entonces, la universidad se “comprometió a poner paneles solares, reconociendo, también, que no era una empresa ni una fundación, con la capacidad de solucionar el problema. Entonces, en esa negociación, decidimos, como... bueno, vamos a usar paneles solares, porque es lo que hay disponible. El movimiento lo aceptó, pero mi postura fue no podemos creer que es la mejor solución, la más pertinente, sin antes hacer una reflexión”.

Como cumplimiento de ese compromiso la universidad propuso un curso de extensión para evaluar los paneles solares, y “el curso surge de la alianza entre el núcleo y el departamento de la universidad en el que yo estaba junto al movimiento. Pero... pero, de algún modo, se fueron sumando un par de organizaciones que estimularon el curso y que lamentablemente después también crearon tensiones y problemas”.

Sobre la experiencia con pescadores señala que no lleva mucho tiempo andando, pero que proyecta trabajar “en todo el Caribe colombiano continental. Pero, pero digamos, la verdad está más focalizado. O sea, hemos trabajado en San Antero y Coveñas, porque ahí está el puerto petrolero de Coveñas, y porque ahí, ha habido derrames” y las comunidades se encuentran indignadas con el tema. Adicionalmente, expresa que este proyecto “tiene unas cuestiones técnicas, también es de educación, también es de diálogo y de tratar de entender, porque muchas veces, lo más dramático ahí son las prácticas que tienen las empresas y que no se lee en ningún lado, porque eso sólo lo saben los que lo sufren”.

La profesora Sandra refiere que ha “trabajado proyectos como Responsabilidad Social Empresarial en los lava autos de la ciudad de Dosquebradas, que fue un proyecto con la UNAD”. Agrega que su experiencia con este tipo de proyectos “ha sido muy interesante porque es salirse un poco, en el caso de los lava autos, salirse un poco de la teoría y tener más contacto con el mundo real”. Además, menciona que los lava autos han “creado una especie de asociación a raíz de este proyecto, donde se conocieron y se contactaron y empiezan a crear, ellos mismos, una dinámica de trabajo, donde ya son un poco más consciente de ese impacto que han generado”. Añade que este proyecto fue realizado junto con su compañera Paulina, y agrega que hubo “un apoyo de parte de la Universidad en cuanto al tiempo, pero no, no hubo una relación directa con los estudiantes para que apoyarán el proceso”. Finalmente, menciona que la comunicación con la comunidad fue directa y que al final del proyecto “se hizo una reunión con todos los dueños de los lava autos para analizar los resultados del proyecto de investigación, donde ellos tuvieron la oportunidad de conectarse y generar vínculos para seguir trabajando posterior ya al desarrollo del proyecto”.

Relata, además, que se encuentra desarrollando “un proyecto que genere una prospectiva de currículo a través de un nuevo enfoque de la ingeniería, lo que llamamos ingeniería

comprometida” y que actualmente se dedica a “pensar, como en esa propuesta generar discusión con otras disciplinas, con respecto a la prospectiva del currículo en ingeniería”. En ese sentido, menciona la necesidad de estar “en contacto con los docentes, administrativos y estudiantes para poder generar otras visiones distintas”. Sin embargo, ha encontrado “muchas barreras, sobre todo en la parte de ingeniería, porque se sigue viendo la ingeniería como algo muy tradicional” dificultándose que haya ingenieros con “una forma de pensar distinto y que piensen en las comunidades”. Indica que este proyecto se enfoca en “la demostración de otras teorías y experiencias que sí se puede hacer una nueva ingeniería, que sí podemos llegar a las comunidades” soportado con algunas experiencias que conoce de ReCIDS y sus encuentros, en las que se muestra “que sí se ha podido desarrollar, y, a partir de ello, demostrar que hay opciones para mejorar estos currículos, mejorar las experiencias y hacer más trabajo social que industrial dentro de mi profesión”. No obstante, expresa que a pesar de ello, “las universidades siguen siendo muy ajenas a este tipo de temas sociales, de temas ambientales, de temas relacionados con la comunidad y el impacto que debemos tener en la comunidad”.

5.11.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Con respecto al concepto de Buen Vivir, comienzan definiéndolo como “una filosofía de vida, es una filosofía de vida que han adoptado algunas comunidades y, sobre todo, unos pensadores latinoamericanos, eso viene más como del Sur. Y tiene que ver mucho con la multiculturalidad”, es una manera de plantear que “estamos bien y estamos a gusto con nuestra vida, con nuestras costumbres y nuestras creencias, sin que nos impongan otras de afuera”. Adicionalmente, es un concepto relacionado “mucho con la dignidad”, y que se encarga “de buscar esos caminos, esa iniciativa, esa transformación hacia una, hacia un bienestar colectivo”, comenzando por “entender cómo estas diferentes realidades pueden convertirse en un hito de cambio, para el bienestar de las comunidades” y poniendo de manifiesto “que puede ser una cosa más compleja”, pero que estamos “llegando a estas propuestas por el desespero y la frustración que nos provoca la sociedad en la que vivimos y de la que necesitamos, efectivamente, una alternativa”.

En ese sentido, se comienza a manifestar que la educación es importante para salir del desconocimiento y entender las razones por las que se “invita desde el buen vivir a repensar la ingeniería y a repensar lo que estamos haciendo”. De esta manera, al “conocer, esos conceptos para poder hacer una propuesta, desde la ingeniería, amarrada y enlazada a este tipo de conceptos” no se puede perder de vista que el Buen Vivir no es único, sino que se “transforma dependiendo del contexto de cada... de cada... de cada situación de la que se quiere trabajar”. Para lograrlo es importante “entender estos... estos procesos mismos, con las características de cambio, las características transformadoras que pueden darle a nuestro trabajo ingenieril ese... esa chispa del Buen Vivir, esa chispa de comprometerse con la vida, de comprometerse con la salud, de comprometerse con todo lo que... lo que está amarrado al bienestar”.

Se debe, por tanto, continuar “mirando esas alternativas, voltear la estrategia y seguir trabajando con los estudiantes en entender ese mundo del que hacemos parte. Pero también empezar a vincular a la academia con... con las comunidades”, y así, el Buen Vivir podría “volverse condición una educación intercultural... tanto para establecer ese diálogo, para todos... una educación que nos permita aprender a dialogar con esas culturas”.

5.11.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la manera en que se puede motivar a más personas, a tomar el camino de las Ingenierías Comprometidas, de manera que sean más conocidas y un poco menos marginales, mencionan que “la vocación y la sensibilidad hacen que cualquier iniciativa, bien o mal hecha, llegue a un puerto final y traerá sus aprendizajes y esos aprendizajes los llevarán a una serie de redes de contactos y redes de profesionales, de otros lugares del mundo, que van a conocer, escuchar de uno, y van a querer aportar o ayudarlo a difundir”, agregando a esa vocación una propuesta para poder “identificar esas características en las personas y en las instituciones, que tienen esa vocación de servicio con la comunidad”.

En ese sentido, el camino se inicia “por mostrar lo que hay. Las pocas experiencias tienen que apoyar a otras experiencias. Es parte del trabajo que hacemos en la Red Colombiana de Ingeniería y es mostrar lo que existe para motivar a otros y convencerlos de que sí se puede”. En ese sentido, se agrega que “es cuestión de no perder la fe, de seguirlo intentando y que eso... esa es la única manera que dejen de ser más marginales”. Además, se menciona la necesidad de pensar una educación con “perspectiva intercultural, que forme profesionales en ingeniería, que les haga percibir que es necesario un diálogo con las comunidades y, explícitamente, con comunidades indígenas” para cambiar la dinámica y no “seguir siendo aislado, porque lo que se necesita es un cambio educativo en eso, en el currículo, en la forma como se organiza, en la prioridad o demérito que tiene la extensión”.

Sobre el trabajo en red, se resalta que ha brindado “muchísimas herramientas y energías y aliento para... para seguir luchando por... por eso que se quiere, porque es, por lo menos, encontrarse uno con un grupo de personas que tienen un pensamiento similar... estamos tejiendo ideas, pensamientos y nos estamos conectando, de tal forma, que la unión hace la fuerza”, destacando la posibilidad de conocer experiencias y reflexionar sobre “esto se está haciendo ¿Por qué no lo podemos adaptar para acá? Esto se está haciendo acá y ayudó de tal y tal manera”. Así, es posible que la red permita “materializar o evidenciar procesos a los estudiantes”.

No obstante, además de los aprendizajes y bondades que se mencionan, se recalca que la red ha permitido ver el “olvido institucional o el mismo desinterés institucional, que en algunas partes, pues, se muestra con estos temas de los procesos sociales”, destacando

que “intercambiar experiencias y sensibilizar” son tareas muy importantes, y se menciona un reto que “en realidad también le pasa a la (red) de Brasil, como que a veces no se ve muy claro, cómo se integra, qué hay que hacer”, lo cual es un reto importante para fortalecer la red.

5.12 Universidad de Antioquia

5.12.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

- **Jacobo Campuzano**

Biólogo, con especialización en Gestión Ambiental y Maestría en Ingeniería Ambiental, de la Universidad de Antioquia. Ha trabajado en servicios de consultoría ambiental, centrándose en licenciamiento de obras y proyectos, incluyendo temas mineros y proyectos productivos comunitarios y la gestión de proyectos ambientales.

Ha desarrollado, además, actividades de Responsabilidad Social y Empresarial y ha sido profesor de la Corporación Universitaria Remington y de la Universidad de Antioquia, donde ejerce actualmente como Líder de la Unidad de Innovación de la Facultad de Ingeniería

- **Liliana Franco Cano**

Comunicadora Social, con Maestría en Educación en la línea Educación y TIC, estudios realizados en la Universidad de Antioquia. Ha participado en la coordinación de eventos y certámenes académicos y culturales. También, ha estado involucrada en la coordinación pedagógica de la Escuela de Participación Ciudadana, en modalidad virtual, entre la Alcaldía de Medellín y la Universidad de Antioquia. Ha sido profesora de maestros oficiales de Medellín, en la Universidad Pontificia Bolivariana y consultora de educación para la salud y el bienestar social en Comunideas Colombia. Por otro lado, en la Fundación Pascual Bravo, se encargó de diseñar y dar seguimiento a estrategias de comunicación

Ha coordinado proyectos de Extensión Universitaria en Comunicaciones y liderado la educación continua y proyectos de formación para grupos de interés, diseñando y ejecutando actividades de capacitación. Ha sido profesora de la Universidad de Antioquia, donde actualmente es la Coordinadora de la Unidad de Prácticas Académicas en la Facultad de Ingeniería.

- **Mauricio Correa Ochoa**

Ingeniero Sanitario con Maestría en Ingeniería Ambiental, ambas de la Universidad de Antioquia. Es candidato a Doctor en Ingeniería en la misma institución. Ha estado involucrado en diversos proyectos de extensión en ingeniería que incluyen laboratorios de

análisis ambiental, trabajando en áreas como agua, aire, suelo y ruido. Ha sido coordinador de gran cantidad de proyectos de ingeniería en temáticas relacionadas con ingeniería ambiental, eléctrica, civil, sistemas y mecánica. Además, ha trabajado con diversas instituciones públicas y privadas, incluyendo ministerios, gobiernos locales y empresas.

También, ha trabajado en la interacción con profesores, grupos de investigación y estudiantes en proyectos interdisciplinarios. Ha sido profesor de la Universidad de Antioquia, donde es Coordinador del Grupo de Investigación y Laboratorio de Monitoreo Ambiental G-LIMA, Jefe del Centro de Extensión Académica CESET de la Facultad de Ingeniería y, actualmente, es candidato a decano de dicha Facultad.

5.12.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

El grupo parte de la idea de que la ingeniería es “un proceso de desarrollo que te permite solucionar un problema particular, asociado a una rama del conocimiento. Ahora, está apoyado en la transversalización de la ciencia”, y que esta área del conocimiento “permite, precisamente, un ejercicio donde se toman las riendas de las Ciencias Naturales, ciencias básicas y las cosas en contexto de aplicabilidad, que es transversal... Y, por eso, vos tenés muchas líneas de conocimiento que se cruzan y comparten elementos comunes” Para ellos, por analogía, las y los ingenieros, son “como el cerebro de la máquina ¿cierto? Es como el poder entender que desde la ingeniería, en sus distintos ámbitos, desde lo ambiental, desde los tecnológicos, desde lo social, desde lo mecánico, en fin, hay como una respuesta, pues, a unas necesidades... a una necesidad concreta, que permite, poder dar una solución desde la técnica”.

La ingeniería, complementan, es “una disciplina, un área de la formación, un campo, en el cual tomamos unos insumos que son las ciencias exactas, las ciencias naturales; tomamos el arte y los llevamos a una técnica” con el objetivo de “facilitar y de generar condiciones, donde se pueda disfrutar y satisfacer necesidades. También, generamos expectativas de vida, expectativas de bienestar, expectativas de confort, expectativas de una serie de cosas, que tiene la vida”, ya que partiendo de la creatividad y el ingenio, se brinda “a la sociedad elementos que le permitan, socialmente, el disfrute y que pueda solucionar inconvenientes, pero siempre con la mirada, desde el bienestar, desde la técnica y la tecnología”. De esta manera se relaciona con la materialización de los sueños, y expresan que “eso es lo que hace la ingeniería a partir de su formación y sus áreas de conocimiento”.

Manifiestan, además, que la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia es grande y “ha tenido un impacto importante en la región, en el país y en el mundo, porque también exportábamos muchos de nuestros mayores activos, que es el conocimiento de nuestros ingenieros, y tenemos gente muy bien ranqueada en cada nivel, nacional e internacional”, y puntualizan que su fortaleza “es la técnica. Tenemos unos ingenieros muy buenos técnicamente, reconocidos por el medio, reconocidos por las diferentes instituciones públicas y privadas”. Adicionalmente, expresan que una gran parte de las

personas que estudian ingeniería provienen de clases populares y resaltan que la universidad y la ingeniería son un factor de movilidad social para estas personas. Además, destacan que las debilidades que han tenido en los procesos educativos se relacionan con “las habilidades blandas como comunicación, la capacidad de comunicar, la capacidad de interactuar, la capacidad de liderar, la capacidad de emprender”, y agregan que “se tiene una cultura y una serie de mecanismos, estrategias” para ir mejorando en estos aspectos, reconociendo que es un proceso que toma tiempo, así como fortalecer la segunda lengua y el aprendizaje de la programación.

5.12.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las experiencias que pueden estar clasificadas como Ingenierías Comprometidas destacan que, una gran parte de ellas, provienen de proyectos de extensión. No obstante, reconocen que se ha hecho principalmente con fines de autofinanciación, ya que la “Universidad de Antioquia tiene un componente económico donde el cuarenta y ocho por ciento (48%) viene del Estado y el cincuenta y dos por ciento (52%) es de autogestión. Y esa autogestión para la Facultad de Ingeniería ha sido exitosa, porque sabemos hacer extensión”. A pesar de ello, también expresan la importancia de la extensión social porque causa “un impacto importante sobre las comunidades vulnerables, comunidades que pudieran estar siendo afectada”. Sin embargo, en la Facultad no existen muchos proyectos de esta índole.

Ante esta realidad, el profesor Mauricio explica el surgimiento de la “iniciativa con las prácticas y creamos una práctica social, la modalidad de prácticas que llamamos prácticas sociales. Vamos a convertir esta modalidad de práctica social, donde el estudiante no aguanta hambre, no tenga que caminar hasta sus proyectos en una práctica social, donde nosotros dentro de la facultad, podamos pagarle al estudiante”, porque una buena cantidad de las prácticas son remuneradas. De esta manera “los muchachos empezaron a buscar comunidades, a hacer proyectos y eso fue volviéndose interesante. Buscamos proyectos en comunidades muy pobres, muy vulnerables, con carencias. Y estos muchachos hacían cosas maravillosas de su cuenta, pues, de esa intención nuestra de sostenerlos allá en el territorio, con un pequeño incentivo económico, pagado por la Facultad de Ingeniería y eso empezó a escalar y empezamos a ver buenos resultados” naciendo, entonces, la idea de crear un “Consultorio social en ingeniería”, inspirado en los consultorios jurídicos del derecho. Además, comenta que se arrancó “a trabajar con la unidad de paz aquí en la Universidad, para trabajar con los firmantes del proceso y víctimas del conflicto armado en Colombia y están muy interesados de que la Universidad, pues, siga manejando eso a nivel de Antioquia y hay muchos intereses para que sigamos creciendo”. En ese sentido, se identificaron necesidades “frente a lo que tienen esas comunidades, como en temas de diseño, sistemas de apoyo, además de acompañamiento. Y nosotros nos vinculamos allí”.

Además, comentan que han realizado proyectos “en las comunas más vulnerables del área metropolitana del Municipio de Medellín, en comunidades que tienen conflictos armados,

conflictos sociales y, en el departamento, estamos con la unidad de paz, haciendo nuestro trabajo, desde una iniciativa de aporte de talento, desde la Facultad de Ingeniería, aportados por la facultad, pero llevando todo ese talento a la solución de problemas reales que tiene la sociedad” promoviendo la extensión social o solidaria. Agrega que “la educación continua la hacemos, también, una con pago y otra solidaria. Hacemos unos cursos donde la gente viene y paga, dependiendo del tipo de curso, pero también reinvertimos en el curso...cursos de actualización, de complementación, de habilidades blandas” y expresan que de la extensión remunerada se consiguen recursos para financiar la extensión social, las prácticas sociales y otros tipos de procesos, certificando, además, que estos proyectos dejan capacidad instalada, en las regiones que impactan.

Liliana interviene señalando, en sus palabras, que la idea es hacer “ingeniería para la gente. Eso implica un componente misional de la Universidad desde lo formativo, que es la clave, digamos, del ejercicio que hacemos. Pero también está el eje de Transformación Social. Cuando uno invierte en una sociedad, cambiando los patrones de formación de la gente y de cómo les llevas el conocimiento de los sitios, para solucionar la problemática de lo social, lo económico y lo ambiental. Todo porque, finalmente, es un ejercicio transversal, que da el éxito del proceso y es lo que viene”.

Entran, entonces, a comentar algunas experiencias concretas que han realizado, y parten que el acceso a las comunidades vulnerables se hizo aprovechando el camino que otras facultades de la universidad ya habían recorrido con sus proyectos de extensión social y bajo el planteamiento de que “nosotros podemos hacer más desde la ingeniería. Entonces ¿qué vamos a hacer desde la ingeniería? Entonces empezamos a mirar cómo”. Y llegaron a la Comuna 1 y notaron que la “parte eléctrica, que las comunidades de esos barrios tenían unas instalaciones de alto riesgo de incendios en esas cajas y, pues, los materiales de construcción no son los convencionales, sino que son cartón, madera, etcétera”. Y, entonces, un estudiante que quería trabajar, organizó todo lo que tiene que ver con las instalaciones eléctricas de las casas que se lo permitieran e “hizo una encuesta, hizo un corrido, una visita. Y de eso identificó cuarenta (40) casas, de las cuarenta (40) casas, él mismo se rebuscó recursos, patrocinios y, aquí, alguna gente le ayudó y consiguió recursos como para unas doce o quince (12 o 15) casas” él “mismo hizo el diseño, con todas las normas técnicas de un ingeniero electricista e hizo los diseños... y él mismo compró los materiales, él mismo canchó los muros, hizo las instalaciones y puso todo en orden, en esas viviendas. Incluso, los capacitó y les dejó un instructivo del buen uso de la energía y los riesgos”. Explican otra experiencia donde un estudiante planteó “hacer una huerta, la vamos a automatizar con el agua de lluvia” y otro pensó en “hacer logística para la alimentación, para la recolección de basuras” y todos en la comunidad comenzaron a animarse. Y agregan que todo era patrocinado por la Facultad.

Señalan que el proyecto llamado Piragua es realizado “con CORANTIOQUIA, (es un) proyecto de red de monitoreo del agua, donde nosotros al día aportamos una contrapartida. Y, como decía Liliana, ahora hacemos todo nuestro esfuerzo para capacitar y dejar esa capacidad instalada en los territorios, desde la formación de los técnicos del compromiso, desde el buen sentido de preservación de los recursos naturales para que ellos sigan

velando por el buen manejo de los recursos. Los capacitamos en el monitoreo ambiental. Ellos tienen una red con la cual toman datos, cuidan los equipos y envían la información. Generan algunos temas, por ejemplo, el agua de los residuos, la calidad del aire y todo eso se va integrando a partir de la ingeniería (con sentido) social”.

Nombran otros proyectos que están realizando, uno con firmantes de los acuerdos de paz, que “tienen una mesa nacional del café, necesitan que le diseñen un tráiler, para hacer un puesto de venta de café móvil y necesitan un diseño” y, entonces, apoyaron el diseño y la construcción del tráiler y el otro es “una escuela, que nosotros la llamamos un centro de transformación, en Urabá, en una comunidad de firmantes y estamos trabajando en el diseño de la escuela con unos componentes muy importantes para la transformación del territorio, para la apropiación del territorio, para la conservación del territorio y eso hace que nosotros sigamos motivados, involucrando cada día más gente, estudiantes, profesores y sectores, para que nos ayuden a financiar”. En ese sentido, cobra gran relevancia el “Consultorio Social en Ingeniería, para que ... podamos tener aquí una atención al público y a comunidades y poder resolver, en la medida de los recursos, las necesidades, los problemas o retos, que puedan tener esas comunidades, ya sean individuales o grupales: como colegios, escuelas, municipios, juntas de acción comunal y firmantes. Todo lo que se pueda y que podamos hacer desde la Academia y de la capacidad instalada.”

Agregan que se está haciendo una prueba piloto con “la Junta Comunal de Barranquillita de Chigorodó. Estamos haciendo un proceso de acompañamiento con prácticas tempranas y finales, de construcción de la ruta de atención, para los proyectos sociales en conjunto con ellos, bajo un modelo que se llama Science Shop para acompañarlos y desarrollar proyectos conjuntos entre: estudiantes-investigadores, porque, también, pueden ser profesores y estudiantes que tienen proyectos de investigación, laboratorios en los mismos proyectos de extensión, también, se pueden vincular y por supuesto, las prácticas académicas, finales y tempranas, que puedan aportar a esos proyectos y que están con las comunidades, según sus propias necesidades”. De esta forma “no es la Universidad diciendo que va a resolver, sino que es la comunidad quién llega a la Universidad y encuentra aquí, una serie de servicios de acompañamiento, capacitación, consultoría, laboratorios”.

Por otro lado, Jacobo comenta que en el tema de innovación, lo que están “haciendo es empezar a encontrar pelados o egresados o, incluso, personal administrativo... que tengan ideas de negocio y hacerlos parte de la transformación, de la innovación social. Pero es que, digamos, es una línea que está en desarrollo. Estamos identificando los actores y los emprendedores”.

5.12.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el Buen Vivir, expresan que es una línea o enfoque que tienen en el Consultorio. Y que lo han identificado como un concepto que “integra todas las áreas y que genera, pues, como un bienestar común, a partir de lo que las mismas comunidades detectan en sus

problemas...se puede vivir de manera integral en función de lo que quieren ellos mismos y lo que implica para las comunidades”. Por eso, señalan que desde el Consultorio le apuestan a “un acompañamiento integral, donde, efectivamente, se den las condiciones de las áreas del conocimiento que tengan que participar, para que la comunidad pueda desarrollarse, en términos de las necesidades básicas, pero, también, de las complementarias, para que haya una dinámica propia, pues, de desarrollo comunitario, económico, familiar, de salud”. En el campo de “la innovación lo que queremos, también, es identificar personas que hagan parte de esa comunidad y que puedan aportar ideas, en el marco de la innovación social, que puedan ser desarrolladas, para llegar a ser parte integral de estos ejercicios del buen vivir”, y esto “tiene que ver con el componente formativo, porque finalmente esa transformación de conocimiento a nivel social, ya sea por la educación continua o los ejercicios que tenemos dentro de la formación de los profesionales en, digamos, los cursos lectivos que se pueden liberar, nos permite hacer eso. Es decir, enfocar a la gente en buscar soluciones efectivas, eficientes y eficaces, además, a las necesidades, desde la identificación de su componente, de su vida persona...es un reflejo de su vida, de su entorno, y eso transforma, no solamente su alrededor, sino que transforma toda la red social que está atrás, transformando la vida de un emprendedor, a través de la formación, del apoyo al emprendimiento, digamos, de todo ese proceso para transformar la sociedad hacia el buen vivir”.

Sobre las características que tendría una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, declaran que “todas transforman, en alguna medida, las necesidades que están activadas en la sociedad” enfatizando la necesidad de “trabajar con otras disciplinas ¿cierto? un ingeniero que... está hablando, que aprenda y disfrute y crea en el trabajo con otras disciplinas...porque es ahí donde, justamente, se da la magia de poder desarrollar proyectos, que respondan a cosas más integrales”. En ese sentido, plantean que es fundamental potenciar “las habilidades blandas, a que los ingenieros tengan mayor competencia, en esa parte del relacionamiento del trabajo en equipo y de la interdisciplinariedad” y que “hay que humanizar la ingeniería. Sería esa la ingeniería del buen vivir. Estamos muy dirigidos al capitalismo. Estamos muy dirigidos al progreso y al desarrollo. A tener una evolución tecnológica rápida, acorde a lo que pide el mundo. Pero estamos dejando de lado unos temas sociales que no los estamos abordando o no los estamos teniendo en cuenta, para ir a esa velocidad y, cada vez, se están rezagando más esas comunidades”.

Finalmente, para ellos “la ingeniería del buen vivir es eso: que nosotros podamos humanizar y que podamos desarrollar una ingeniería, no mirando, solamente, un tema de beneficio económico, sino social, una ingeniería que permita, en algún momento, solucionar problemas, y tener una comunidad... como lo que pasa en estos temas de los sistemas operativos, que podamos tener una Ingeniería Linux, una ingeniería abierta, una ingeniería colaborativa, más que una ingeniería Windows, cerrada, capitalista, monetizada”.

5.12.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la manera en que se puede motivar a más personas a tomar caminos alternativos como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, y así lograr que las experiencias se fortalezcan y salgan de la marginalidad, mencionan que esto “será posible cuando nosotros generemos políticas institucionales en la Facultad en Ingeniería” y proponen que “cada peso que se gane, por excedentes, en una consultoría, en una venta de servicios, ese peso tenga un porcentaje en la Ingeniería Linux, es decir, en realidad que se le pueda aportar; porque lo que hemos visto es que cuando empezamos a trabajar y se ven los resultados, llega la gente, la gente llega inmediatamente” porque la realidad “es que necesitamos recursos, también, para hacer esa... esa Ingeniería Linux, porque usted sabe que todo proyecto de ingeniería necesita estudios, necesita ensayos, necesita elementos importantes, necesita profesores, necesita expertos, porque de eso se trata la ingeniería y eso es para tenerlo. La Universidad puede hacer una apuesta en cuanto a unos recursos, pero la sociedad, también, puede hacer esta apuesta y encontramos gente que la haga. Pero eso se construye y la gente atiende. La gente está convencida de que humanizar la ingeniería es un camino importante”.

En ese sentido, el profesor Mauricio expresa que lo importante es que las iniciativas “se materialicen y se concreten y es una de las cosas que yo he venido impulsando con el equipo y dando buena cantaleta en algunos escenarios”, reconociendo los avances “en esos tiempos de las victorias tempranas, en esos tiempos bajitos, eso no va, no va a surgir con el ingeniero, porque al ingeniero le gusta el resultado, le gusta el número, le gusta concretar, le gusta materializar, le gusta ser pragmático, le gusta que eso se construya, que funcione y si no funciona, también, saber por qué no funcionó”. Por eso es importante que la Ingeniería para el Buen Vivir muestre resultados para que no se quede en solo promesas. Y complementa que si en las facultades de ingeniería se logra “materializar, desde la concepción, el acompañamiento, la estructuración, la búsqueda de recursos, la construcción y la puesta en operación de lo que sea, en términos del buen vivir, de la ingeniería social, ingeniería Linux, ese va a ser nuestro éxito y ahí se nos van a pegar y ahí la gente se va a agarrar” por tal razón “todo tiene que quedar documentado y sistematizado y eso genera que la gente nos llegue, la gente venga y se convoque frente a este tema”.

Sobre el trabajo en redes, mencionan que el “Nosotros quedamos sorprendidos, porque no sabíamos que habían unas redes y ojalá, Alexei, nos inviten a participar no como Mauricio, no como Liliana, sino como Centro de Extensión de la Facultad de Ingeniería y que seamos miembros activos y que el que esté aquí, en el Centro de Extensión sea el representante ante la Red y que vuelva y se integre... que podamos asistir a las reuniones, que podamos aportar y que, también, nos aporten a nosotros, porque creo que necesitamos más acompañamiento, por parte de esas redes, porque apenas nosotros estamos iniciando ese tema social”. Y expresa que el Centro de Extensión “maneja las prácticas, maneja emprendimiento, la innovación, maneja al egresado, maneja la consultoría, los laboratorios, la interventoría, maneja la educación continua, maneja la

seguridad y la salud en el trabajo de la Facultad de Ingeniería”. Adicionalmente, expresan que se encuentran apoyando la creación de un “Centro de Extensión, allá en la Universidad del Cauca”, y mencionan nuevamente que “tenemos mucha experiencia, que podemos documentar y sistematizar y que podemos publicar conjuntamente”

6. Costa Rica

6.1 Ingeniería para la Vida (Podcast)

6.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

- Daniel Rozen Golan

Ingeniero en Mantenimiento Industrial del Tecnológico de Costa Rica, de origen colombiano. Al graduarse, estuvo trabajando dos años en Costa Rica y luego emigró a Suecia, para hacer una maestría en Gerencia e Innovación en el Kungliga Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología). También, hizo otra Maestría en Economía y Gestión Industrial en el Blekinge Tekniska Högskola (Instituto de Tecnología de Blekinge).

Allí, en Suecia, ha trabajado como Gerente de Proyectos, en distintas áreas, pero más que todo en innovación, en procesos de innovación. Actualmente es *Release train engineer*, en Scania Group (empresa global de camiones, buses, motores y servicios), en Estocolmo, Suecia

- Federico Sáenz Salas

Ingeniero en Mantenimiento Industrial del Tecnológico de Costa Rica. Comenzó su carrera profesional en Intel, trabajando como Ingeniero de facilidades. Luego, pasó al área de Recursos Humanos, donde aplicó sus conocimientos de ingeniería, en la optimización de procesos. Emigró, después, a Estados Unidos, donde comenzó a trabajar en Tecnologías de la Información.

Allí, estuvo en una empresa llamada Akamai, antes de regresar a Intel. Actualmente trabaja en Medtronic, una empresa que se especializa en dispositivos médicos, donde es

actualmente Director de TI. Ha optado por no continuar su educación formal, pero ha realizado cursos de Education and Training para continuar aprendiendo.

6.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto al significado de la Ingeniería, mencionan que “es una manera de resolver problemas. Creo que nuestra educación en ingeniería se basó mucho en eso. Siempre hay problemas que resolver y, en mi caso, la ingeniería me ha dado una forma de ver los problemas de cierta manera o, tal vez, con cierta óptica”. Adicionalmente, expresan que “es una forma metódica y estructurada de abordar problemas, ya sea con números, datos o procesos. Esta perspectiva nos ayuda a resolver problemas de manera efectiva...una de las bellezas de la ingeniería es que nos da una ventaja para navegar el mundo, al usar datos y matemáticas para llegar a soluciones concretas”. No obstante añaden que “la ingeniería, usualmente, se percibe como algo súper difícil y complicado y matemático”.

Por otro lado, consideran que la educación en ingeniería les ha brindado la capacidad de abordar problemas desde una perspectiva analítica y objetiva, utilizando datos y matemáticas para llegar a soluciones efectivas, enfrentando desafíos tanto en sus vidas profesionales como personales. Por otra parte, plantean que “desde la perspectiva social, la ingeniería es una de las mejores herramientas de movilidad social. A través del estudio, dedicación y disciplina, personas de situaciones económicas complicadas pueden salir adelante. Es una herramienta poderosa para lograr cambios en la sociedad” y manifiestan “la ingeniería nos brinda una herramienta para resolver problemas reales en el mundo. Las crisis climáticas y otras situaciones requieren soluciones metódicas”.

En cuanto a la relación entre ingeniería y política, señalan que los ingenieros “somos capaces de resolver problemas con enfoque y metodología. No hemos tomado la batuta a nivel mundial en este aspecto, pero es hora de que lo hagamos. Necesitamos empezar a resolver problemas de una manera estructurada y organizada, para generar un impacto en la sociedad” y resaltan la necesidad de “aprender de la política en términos de relaciones y obtener resultados a través de conexiones. Si nos relacionamos mejor con los políticos y aprendemos habilidades políticas, podríamos generar cambios significativos. La política y la ingeniería tienen mucho que aportar mutuamente”

En relación con la educación en ingeniería, manifiestan que “en Latinoamérica, a menudo las escuelas de ingeniería no se involucran lo suficiente en la resolución de problemas reales del país. Falta una conexión entre la academia y la empresa privada para abordar problemas como la construcción de carreteras. También veo una falta de liderazgo en los ingenieros. Necesitamos formar ingenieros con visión de liderazgo” y añaden que han “notado una falta de énfasis en la investigación y las habilidades blandas en la educación en ingeniería en América Latina. Necesitamos fomentar la investigación y la reflexión para abordar problemas desde diferentes perspectivas. También es esencial desarrollar líderes en el campo de la ingeniería”.

Respecto de la relación de la ingeniería con la crisis civilizatoria, indican que “nosotros somos parte del problema, en relación al cambio climático, porque trabajo en una empresa que hace camiones y buses, pero, también, somos parte de la solución” y señalan que es bueno reconocer que “sí somos parte del problema, pero vamos a invertir, invertir bastante para resolverlo”. Ante esto, hay un desacuerdo porque desde otro punto de vista “las grandes crisis mundiales son causadas por el hombre, pero son causados por la política. Y no lo digo, solo por decirlo. O sea, si vamos a los grandes ciclos de comportamiento de las potencias, vemos que cuando estaba en lo más y mejor, las decisiones políticas son las que empiecen a acabar con eso”. Además, bajo esa misma mirada, explican “que la ingeniería, por sí sola, no tiene la intención de quebrar las cosas o de hacer del mundo un lugar peor. Tal vez, la excepción son quienes fabrican armas, pero eso es algo más controversial. Es que para mí, esa falta de conexión entre la política y la ingeniería, es lo que no ayuda a que las grandes crisis se resuelvan y son, más bien, lo que las produce”.

6.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes corrientes de las Ingenierías Comprometidas, mencionan que han escuchado Ingeniería para el Cambio, y que piensan “que es una manera de que las transnacionales se sientan más comprometidas con la sociedad. Cumplen con sus metas de su plan de Responsabilidad Social Empresarial, yo creo que sí hay un mérito detrás ¿verdad? y el mérito es que si un ingeniero sólo, no puede resolver todo, pero si, detrás de ese ingeniero, hay una infraestructura, una empresa que quiera ayudar, recuerdo una vez que los ingenieros del departamento donde yo trabajaba decidieron ayudar a una comunidad bastante pobre” comentando que era una comunidad “indígena en Costa Rica y lo que hicieron fue diseñar un sistema de paneles solares que se pudiera transportar, hasta donde estaban esas personas, para que tuvieran algo electricidad, pues claro, era parte de un programa de Responsabilidad Social Empresarial”, agregando que lo han visto poco en la Academia y los gobiernos y destacando que, una posible manera, para conocer más al respecto podría ser “volviéndolo una política de los gobiernos, deberían de pedir programas más fuertes en ese sentido. Sobre todo en nuestros países, que hay tantos problemas. Pero bueno, no se ve que la empresa privada lo impulsa”.

Además, añaden que a veces “las definiciones son muy bonitas y suenan muy bien, pero creo que en la práctica es donde vemos si algo es o no es y para mí, en general, la ingeniería debe ser comprometida, si no, no funciona” y que puede ser “una validación de lo que los ingenieros de verdad hacemos. No lo veo, necesariamente, como algo especial ¿verdad? Es, simplemente, una afirmación y, tal vez, una mejor explicación de lo que ya algunos sentimos” que podría ir “conectado con el tema de habilidades blandas, o sea que es nuestra debilidad... O sea, esta parte de la ingeniería, de lo que tú defines, es, básicamente, eso. Eso... ese es el gran paso que nos hace falta, para poder salir adelante, para poder... Realmente, generar un cambio. Entonces, ambos temas están muy conectados. Entonces, como que la pregunta sería ¿cómo hablar de este tema, cómo fomentar más el compromiso de la ingeniería dentro de la educación?”.

En este punto de la entrevista, comienzan a hablar sobre el Podcast llamado Ingeniería para la Vida del que son coanfitriones, y plantean que surgió de varias conversaciones que tuvieron sobre “cómo le podemos retribuir a Costa Rica, lo que fue invertido en nosotros, en nuestra educación. Llamémoslo así... nuestra Universidad, también, es pública. Y no sólo eso, sino también, estábamos hablando de que nuestras experiencias son muy válidas para Latinoamérica”. Y agregan que “son experiencias muy valiosas que pueden generar un cambio en Latinoamérica. Y empezamos con distintas ideas. Esto no quiere decir que el podcast fue la primera idea. Empezamos a probar ciertas ideas que nos hicieron pivotar hasta llegar al podcast”. Y además, mencionan que desde su óptica están “tratando de cambiar un poco esa perspectiva (de la ingeniería complicada y alejada)... y traerlo al día a día de las personas y traer los conceptos que hemos aprendido y simplemente ablandar un poco”.

Para continuar, recuerdan que antes del Podcast estuvieron “ayudando a un grupo de estudiantes, quienes estaban construyendo un laboratorio de plasma, en el Tec y, para ese momento, teníamos unos años de profesionales. Y tuvimos la oportunidad de ayudarlos y guiarlos y tuvimos muy buena retroalimentación de ese trabajo”. Así, continuaron conversando y aprovechando la tecnología y su “mística ingenieril ¿verdad? decidimos seguir un proceso iterativo, de crear un producto, que la verdad no fue muy bueno, pero era, suficientemente, bueno para obtener alguna retroalimentación. Y creo que el ciento por ciento (100%) de las personas, con las que hemos hablado, les parece que es una excelente idea, no así la calidad del podcast al principio, pero eso ¿no? lo hemos ido mejorando” agregando que “ha sido motivante, porque hay personas que al escuchar el concepto y al escuchar el podcast, nos han dicho que les ha funcionado”.

Mencionan que al inicio intentaron hacerlo todo solos, pero tuvieron dificultades, entonces “se nos ocurrió la idea de escribirle a nuestra Universidad, miren, tenemos este proyecto y se nos ha complicado y ellos dicen, bueno, nosotros tenemos el mismo problema, es difícil comunicarse con las nuevas generaciones, pero nos gusta mucho el proyecto”, y han apoyado un poco, pero destacan que “todo el contenido de la edición, toda la producción” la hacen ellos mismos, que “ha costado mucho sacarlo del contexto de la Universidad, ni siquiera, yo creo que hemos sido muy fuertes dentro de la Universidad, pero ahí va creciendo lentamente y ha sido bueno”. También, manifiestan que no lo hacen por dinero, sino “más por nuestro ánimo de ayudarle a Latinoamérica, en nuestro ánimo, como yo lo dije al inicio, de que la ingeniería sea un arma para para la movilidad social”.

En cuanto a los retos que han enfrentado expresan que “ganar popularidad, y en este mundo de las redes sociales, donde los clics hay que pelearlos, no ha sido fácil” añadiendo que “es muy difícil diferenciar algo que realmente da valor, a toda la basura que hay”. Además, expresan que “no todo el mundo, tal vez, nos quiere escuchar por una hora, a veces, no sé, tal vez, la escucha no son tantas”. Sobre los aprendizajes mencionan que han descubierto que “conocíamos o tenemos más conocimientos que lo que pensábamos”. Además, resaltan que, a veces “cuando invitamos gente al podcast, nos sorprendemos, muchísimo, de lo que la gente ha logrado hacer. Y, a veces, terminamos la grabación y, simplemente, quedamos sorprendidos del talento que existe en Latinoamérica”

complementando que ha sido “muy gratificante, saber que venimos de una región en donde hay tanto potencial y quienes lo saben aprovechar, logran cosas maravillosas”. Adicionalmente, expresan que tienen “cosas buenas que compartir y vamos a seguir ajustando, para poder llegar a más personas y agregar más valor y como esto es en nuestro tiempo libre, pues, vamos a ir, al paso que nos duela, a donde nos alcanza el tiempo”. También, indican que otro gran aprendizaje es “no darse por vencido...vamos a seguir y lentamente. No tenemos prisa ¿no? y como esto no es para generar dinero, es para ayudar, entonces, no importa y vamos a seguir a nuestro paso. Y esperamos, realmente, que esta iniciativa se pueda crecer en muchos países y, realmente, poder generar valor”.

Sobre las personas invitadas al Podcast, señalan “que al principio lo que hicimos fue contactar a personas que conocíamos. Es lo más natural ¿verdad? Que tuvieran alguna característica interesante” agregando que “recientemente, tuvimos, por primera vez, invitados que no conocíamos y creo que no fue problema, al final, nos une un tema, que es la ingeniería y, en muchos casos, que somos costarricenses. Entonces, es bastante rápido que nos sentimos cómodos y empezamos a hablar”.

Por otro lado, exponen que desde sus tiempos universitarios tenían “esa necesidad de no sólo desarrollarnos técnicamente”, lo cual ayudó a que desarrollaran más las habilidades comunicativas que sus otros compañeros. Agregan que luego hicieron un curso de Gestión de Proyectos porque les podía abrir puertas y manifiestan que “depende mucho de tu visión del mundo, cuando eres ingeniero, darte cuenta, bueno, tengo ciertas debilidades y voy a trabajar en ellas”. Por eso “escribir o hablar de habilidades blandas ¿sí? es muy empírico”, y que debido a la naturaleza del Podcast “no hablamos de aspectos muy técnicos, sino de experiencias y, también, creo que es muy claro para nosotros dos, que han resultado, porque si no, no estaríamos donde estamos. Entonces, tenemos una retroalimentación real”.

6.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, declaran que es un tema denso, pero que podrían partir de la idea de “tener la libertad de obtener realización personal” que implica “tener mejor relación con los demás, mejor relación con la naturaleza”. Adicionalmente, expresan que “no es muy fácil porque no vivimos en un mundo libre, sabemos que hay muchas cosas que nos amarran en unos lugares más que otros”. Así, que el Buen Vivir significa “hacer lo que yo quiera hacer, sentirme realizado y, por ende, tener mejor relación con todo lo que me rodea” y afirman tal definición variará, porque no en todos los contextos, se puede lograr “sobrevivir un día sin ningún problema, sin ninguno de los problemas” que otros contextos pueden tener.

Por eso, opinan que “una ingeniería que se dedica al buen vivir es aquella que busca la manera de optimizar los productos o las soluciones, que van a darle esa libertad a las personas” agregando que “hay muchísimo y no hay que empezar de cero, simplemente,

es el enfoque. Y de nuevo, recordar que existe una conexión entre quienes toman las decisiones y quienes tenemos las soluciones” y añadiendo que es fundamental “que la gente que está estudiando ingeniería ayude o logre resolver muchos problemas que existen, hoy en día, en la sociedad”. Y para lograrlo “hace falta mucha conexión entre las universidades y las sociedades. Y hay que crear un puente entre, okey, nuestras sociedades, que tienen estos problemas”, y de esta manera “explorar, digamos, cómo a través del estudio de la ingeniería se pueden resolver muchos problemas que tienen las sociedades latinoamericanas”.

6.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a metodología o estrategias para transformar la educación en ingeniería, mencionan que desde su perspectiva, “lo más poderoso que hay, a nivel de aprendizaje, es salir de las aulas”. Asimismo, agregan que si se logra que los “estudiantes de ingeniería resuelvan un problema de verdad en el campo, donde se ven y puedan experimentar, tal vez, los problemas de los demás, ahí es donde vamos a empezar a ver el cambio, ahí”. Adicionalmente, manifiestan que, este tipo de experimentaciones se podrían “implementar como parte de los cursos y se podrían eliminar muchísimos cursos teóricos y cambiarlos por cursos prácticos, cuyo indicador de éxito es si se resolvió o no un problema para la sociedad”.

Al respecto de la forma en que el Podcast puede ayudar a la construcción de Buen Vivir, agregan que es un proyecto que tiene “que ver con vencer miedos, vencer, tal vez, estereotipos. Yo creo que el podcast es un generador de confianza, y es un generador de ideas y, tal vez, de herramientas, para quienes nos escuchan”. De esta manera, agregan que desde ese planteamiento, sus oyentes podrían llegar “a tener una mejor vida, se va a sentir mejor y, tal vez, puede enfocar su energía, en ser un mejor profesional, en generar más valor”. Así, el podcast ha sido “una herramienta para poder inspirar a la gente, inspirar a los estudiantes, inspirar a los jóvenes profesionales a... Ok, pensemos en grande”, y continúan diciendo que con el podcast inspiran a que sus oyentes “crean en sus sueños, crean que sus sueños se pueden realizar, que pueden generar cambios, si ustedes, realmente, lo quieren. Una buena forma de resumirlo, si ustedes alcanzan su mayor potencial, están alcanzando el Buen Vivir”.

En cuanto a la manera en que se le puede dar más visibilidad a las Ingenierías Comprometidas, señalan que para lograrlo debería “haber mucha voluntad de quienes toman las decisiones y quienes pueden tener una voz con los gobiernos, con las personas que se encargan de resolver los problemas” y las personas se planteen “hacer un cambio y ¿cómo lo voy a hacer? Sabemos que puede tomar mucho tiempo, muchos años, no importa, pero salgámonos, digamos, de esta monotonía que tenemos nosotros y empecemos a inspirar a una persona, a dos personas, a tres personas y que esas personas inspiren a más, a futuro”. Asimismo, argumentan que ese cambio se logra “uno a la vez. No sabemos qué tanto vamos a poder lograr, pero, también desde el punto de

vista universitario se tiene que, digamos, lograr ese cambio. O sea salir de esa monotonía, hacer un estudiante. Yo voy a la Universidad, resuelvo mi problema. Voy aprendiendo ¿no? cómo utilizar ese conocimiento que estoy generando, para generar un cambio en la sociedad, por ambos lados, los que estamos trabajando y los que están estudiando y, entonces...debemos concientizarnos de que ¿no? somos más que un trabajador, que un ingeniero trabajando o un ingeniero estudiando, sino que podemos, realmente, resolver los problemas”.

Sobre el trabajo en redes, señalan que es “importante en tanto que pueda generar un valor real. Yo creo que, a veces, estas organizaciones tienen muy buenas intenciones, pero, tal vez, no ejecutan y entonces, por eso no son tan visibles” añadiendo que “es una de las habilidades blandas que nos falta saber: vendernos, saber vender lo que podemos hacer, nuestro valor”.

6.2 Sergio Guillén Grillo

6.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Mecánico de Carleton University en Canadá. Inicialmente, tuvo un enfoque centrado en la energía nuclear y las energías renovables. Trabajó en organizaciones no gubernamentales y proyectos relacionados con el medio ambiente y la energía. Decidió hacerse conciliador y participar en proyectos de gestión de conflictos y diálogo, en temas de interés público y social. Hizo su maestría en Seguridad Medioambiental y Paz, en la University for Peace en Costa Rica, luego se involucró en proyectos de gobernanza y colaboración en derechos laborales. Adicionalmente, hizo su doctorado en Política y Gobernanza, en la National University of Australia.

Ha sido Especialista Principal en Diálogo Social en la Fundación para la Paz y la Democracia (FUNPADEM) en Costa Rica, y actualmente es profesor, en el campus de Costa Rica de la Texas Tech University, donde. También, es investigador en temas de Ingeniería para la Paz.

6.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la ingeniería, Sergio expresa que “es un campo de especialización, en aplicación de la técnica, con un énfasis muy fuerte en heurística ¿no? en ciertas heurísticas, en ciertos modelos de la solución de problemas, que profesionaliza... un poco de la interacción de un técnico muy ajustado, digamos, a las necesidades que haya terminado, digamos, el mercado de la industria en un país... que tiene un gran peso interdisciplinario ¿no? no reconocido, digamos, no explicitado, pero, sí de manera latente”.

Y agrega que la política es un campo que “se ve tremendamente dependiente, digamos, de las agendas ¿no? de actores, y, al mismo tiempo, con una gran falta de alfabetización, para abordar estos dilemas políticos” y donde lo que “es posible tecnológicamente, está supeditado a los intereses más específicos ¿no? de ciertos sectores económicos y ciertos sectores productivos”, con lo cual la ingeniería responde a esos intereses.

Así que la educación en ingeniería se centra mucho en los conocimientos técnicos y no hace explícita esta interdisciplinariedad latente en ella “la ingeniería más hegemónica asume, sencillamente, que todo lo que hagas va a ser para el bien social y no lo... no lo cuestiona ¿no? no lo problematiza” es reducir la ingeniería a la resolución de problemas con “la tecnología, vamos a resolver esos problemas y no vean a la ingeniería como... como uno de los posibles puntos de partida, de los posibles generadores o profundizadores de esas problemáticas sociales, de esas inequidades, de esos... de esas dinámicas de opresión”

6.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Al respecto de las vertientes que nutren el concepto de Ingenierías Comprometidas, Sergio expresa que “son una familia de prácticas ¿no? algunas de las cuales buscan llenar vacíos de acceso al bienestar humano, a partir de extender tecnologías, aplicaciones, que no son las más convencionales o las comercialmente más adaptables o más estables”. Y añade que también “se asocian más a los estudios críticos de ciencia, tecnología y sociedad, que... que reconocen las miopías, los puntos ciegos del modelo de producción tecnológica industrial y que buscan, desde una lectura mucho más interdisciplinaria, generar colectivos de solución de problemas, donde el ingeniero no es el experto, sino es uno más”. De esta manera, son “la versión que devuelve la potencialidad de centrar la tecnología en la persona ¿no? y empacar... y, entonces, empaquetarla, en alguna medida, descolonizarla. Y, por lo tanto, transformar, también, al ingeniero”.

Comenta, además, que en la ingeniería hay “una ausencia de orientación hacia la aplicación de la tecnología para mejorar el bienestar y, sobre todo, en regiones o con poblaciones que han sido desfavorecidas o marginadas”. Menciona que estas iniciativas con comunidades vulnerables, desde la reforma neoliberal, son más escasas, pero que “son iniciativas de Extensión Universitaria más que de ingeniería comprometida”, y comenta que hay proyectos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, que trabajaba con “biodigestores que buscaban como abordar a las comunidades”, y que la ingeniería está presente en la realización de “los acueductos comunitarios”, y en proyectos basados en el programa regional centroamericano de plaguicidas del IRET (Instituto Regional de Estudios de Toxicología), desarrollando “educación sobre el uso y manejo integral de plagas, pero también, análisis de los impactos sociales, del uso de plaguicidas”.

Ahora bien, menciona una experiencia llamada Kioskos Ambientales, que si bien no es surgida en la ingeniería, busca la “concientización en comunidades, que es una experiencia de la Universidad de Costa Rica, que es la más grande. Y, un poco esa noción ¿no? de...

de... de ir a generar visiones nuevas, alternativas de horizontes... de horizontes, de posibilidades de bienestar humano nuevo, contando con los actores, soltando un poco de los presupuestos, las ideas preconcebidas, las soluciones pre formuladas, y, tratando de reencontrar dónde se puede construir una alternativa...tratando de evitar el satanizar ciertas tecnologías y tratando de supeditarlas a que realmente sean. O sea, permita... permitirse considerar ciertas tecnologías como una posibilidad práctica para el desarrollo de ciertas comunidades". Esta iniciativa permite "crear el requisito de trabajo comunal universitario, que Costa Rica tiene dentro de toda Universidad", y así comienza "a formular proyectos de acercamiento a comunidades, para abordar problemáticas socio ambiental, generar concientización, fortalecer capacidades de trabajo comunal desde los actores y el liderazgo comunal en torno a problemáticas y toman los temas que habían sido centrales para estas organizaciones activistas".

Estos proyectos "se acercan a comunidades y generan un poco este acercamiento, relativamente, estable ¿no? generan un acercamiento de varias generaciones, digamos, varios grupos de estudiantes ¿no? No saltar de un proyecto, no saltar de un año a otro a inventar un proyecto nuevo, sino generar un poco de acompañamiento, con algún grado de continuidad... y se articulan con la Academia". Y así, los grupos "hacen este trabajo, digamos, de generar un poco, pues, generar un poco este análisis, que después se divulga a las comunidades, pero después, se construye otra vez. Se deconstruye y se vuelve a construir desde las necesidades locales, con las comunidades". Algunos trabajos incluyen "la expansión bananera, la expansión piñera y los problemas de plaguicidas y de precariedad social, asociados a estos... la minería, toman alguna... en algunos casos toman otras problemáticas de Desarrollo Social... haciendo análisis social y análisis crítico de las políticas gubernamentales", en equipos interdisciplinarios y con un enfoque basado en el diálogo de saberes.

En este punto, comenta otra experiencia que se da en "Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica que se llama PRODUS, que es el programa de desarrollo urbano sostenible. Y este grupo trabaja, haciendo planes de manejo, en lo que en Costa Rica se llama áreas bajo regímenes especiales, entonces, áreas que tienen algún tipo de injerencia específica del Gobierno". De esta manera, se han centrado en "las zonas marítimo-terrestres, porque en Costa Rica las playas son públicas...y, pues, no podés nada más que construir con permisos de uso bajo ciertas regulaciones". Entonces, las municipalidades tienen que fiscalizar eso y no tienen las capacidades técnicas. Ante esto "este programa universitario, hacían, muchas veces, algunas veces cobrando y otras veces como apoyo del Gobierno, digamos, en convenios con gobiernos, como es una universidad pública, en convenios con el gobierno, hacían planes de manejo para algunas de estas zonas. También lo han hecho en zonas de amortiguamiento de parques nacionales".

Menciona que en Costa Rica no existen agremiaciones como por ejemplo Ingeniería Sin Fronteras, pero que "el lugar donde se germina, digamos, una especie de inter entretejido entre la ingeniería y el abordaje de la problemática social, quizás, el lugar más notorio, el lugar donde ha sido más fructíferos, es en los acueductos comunitarios, porque Costa Rica tiene un sistema de asociaciones, de administradoras de acueductos comunitarios que se

llaman ASADA, Asociación Administradora de Acueductos, que está bajo el régimen de la Institución Nacional de Acueductos y Alcantarillados, que aquí se llama IAN Instituto Nacional de Alcantarillados”.

Además, comenta que “al final de cuentas hay primos, hay primos de la ingeniería comprometida en muchas dimensiones del trabajo en Costa Rica”. En materia de vivienda, se ha explorado el modelo de Un Techo para mi País, como una “replicación de un modelo y no, necesariamente, es, es como de base. No... no es un trabajo, específicamente, desde las raíces hacia arriba, como si tiende a ser más el enfoque de estos otros grupos más académicos que trabajan más en el fortalecimiento de capacidades, empoderamiento comunitario y análisis desde lo local”. Por otro lado, comenta que ha participado en la “capacitación que se dio de largo en los últimos veinte años, para que ingenieros abordaran problemáticas de fomento de colaboración, en los conflictos entre ingenieros y sus clientes y conflictos sociales asociados a obras de ingeniería”. Este proceso lo está realizando con el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, a partir de los Comités de Solución de Controversias en Obras Públicas.

Sobre las iniciativas comentadas, Sergio expresa que han sido “bastante buenas, tanto buenas como responsables, en la divulgación de sus resultados ¿sí? Sí hacen, o sea, primero, sí hacen un esfuerzo amplio de divulgación de lo que están haciendo”. Y explica que es posible encontrar videos en “YouTube que fueron producidos por las Oficinas de Audiovisuales de las universidades, sobre todo en el caso específico de Kioskos Ambientales. Se han producido videos, brochures, materiales desde las comunidades. O sea, ese trabajo, creo que ha sido una de las cosas sólidas que se tienen”, y ha sido fuerte esa comunicación en derecho y geografía, y también hay vínculo con “estudiantes de periodismo dentro de su fuerza de trabajo, digamos, dentro de su base de estudiantes, que tienen que desarrollar proyectos de trabajo comunal”. Sobre los procesos con plaguicidas, menciona que se han “generado muchísimas publicaciones, tal vez un poco más, desde lo académico, pero creo que sí han tenido un buen acercamiento porque sí, o sea, han sido por muchos años, una base de conocimiento alternativo, digamos, a las comunidades, en los temas de alternativas de impactos a la salud, de los plaguicidas. Por ejemplo, hacen congresos regionales que son muy abiertos, digamos, muy accesibles, no sólo a académicos, sino, digamos, por ejemplo, al médico de algún hospital comunitario, de alguna clínica comunitaria, que quiera presentar sus casos de alguna intoxicación por plaguicidas, o, incluso, a líderes comunitarios”.

Respecto de la comunicación, continúa comentando que “las Asadas son muy buenas, ellos hacen congresos de aguas y hacen procesos de experimentación, de intercambio. De hecho, hay otras iniciativas que han crecido alrededor de eso. Ahorita hay una iniciativa, de una operación con la que trabajé, que es un Centro de Derechos Ambientales que está trabajando, específicamente, en el fortalecimiento de las Asadas. Además, otra organización con la que trabajo, que tiene como iniciativa los observatorios del agua, busca visibilizar este trabajo, involucrar más a la comunidad y aplicar ciertas tecnologías de descontaminación nuevas” que “son iniciativas cercanas a la gente, donde puedes encontrar información divulgada en varios espacios y en varios niveles, son iniciativas que

están vinculadas ¿no? como te dije, no solo a un grupo de académicos, sino que están vinculadas a las experiencias recientes de organización comunitaria anti neoliberal” como el referéndum de consulta sobre “ratificar el Tratado de Libre Comercio de Centroamérica y Estados Unidos”, de donde surgen los “Comités Patrióticos son un tejido social que, todavía, existen. Se han erosionado muchísimo, pero todavía existen. Y, entonces, esos Comités Patrióticos siguen vinculados con algunas de estas organizaciones. O sea, con los Kioskos, con las Asadas, sigue habiendo, como un nivel fuerte de entrelazamiento”.

6.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Sergio interpreta que, desde la perspectiva costarricense, se relaciona con “la lectura de la pura vida y el alegato de la pura vida es una lectura de devolver a las comunidades el control de sus territorios legales, a partir de un aprovechamiento de los recursos existentes ¿no? generando un poco, y eso se ha perdido, un poco de credibilidad a los mecanismos institucionales”. Agrega, además, que debe involucrar una “noción post extractivista, con un enfoque a que se haga con actividades de economía verde y muy recelosa de las actividades industriales y las actividades extractivistas” incluyendo la generación de “alternativas económicas que refuercen el patrimonio cultural de las comunidades, pero que, también, refuercen el oro verde ¿no? que es como este sello, este sello verde turístico, principalmente, o sello verde de los productos orgánicos costarricenses, sosteniendo una visión solidaria ¿no? O sea, sosteniendo el estado de bienestar a través de un esfuerzo solidario de todos”. Sin embargo, menciona que en Costa Rica “la visión de los procesos alternativos está limitado ¿no? al legado espiritual de vinculación con la naturaleza, un poco como ese tipo de discurso, pero no necesariamente a superar las disparidades de acceso, de posibilidades y de disfrute de una buena vida” porque existe “una tremenda marginación de las poblaciones indígenas y una noción de porqué esta visión de la excepcionalidad y del modelo alternativo tico no es muy... lo que llamaríamos aquí criolla, sino que es mucho más, es muy mestiza”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir o Pura Vida, Sergio comenta que “el primer paso es concebir que los ingenieros puedan saber hacer otras cosas. Para mí, esa es como la batalla más grande y eso está débil, tanto en la concepción de qué es una especialidad de ingeniería, como en la concepción de que es un tema de interés ¿no? que son temas legítimos, para hacerse preguntas sobre qué temas se sienten y qué niveles de problemáticas se sientan los ingenieros a hablar”. Y esto pasa por una hoja de ruta cuya finalidad sea “primero, entender ¿qué cosa saben hacer los ingenieros que no ha sido reconocida como parte de la práctica de la ingeniería? segundo ¿cómo le damos nombre a eso dentro de las especialidades que son reconocidas por la ingeniería, en todas los campos y ámbitos de acción? Tercero ¿cómo le damos una voz a eso, dentro de las facultades? En otras partes del mundo existen cátedras, currículos y algunas organizaciones de ingeniería”.

Resalta el papel de la interdisciplinariedad, reconociendo la necesidad de “tener diálogos con otras profesiones” enfocados en “poner a los ingenieros a conversar con los constructores de paz en otras disciplinas, con los educadores para la paz y con los otros lugares donde se hacen estudios de caso, sobre el proceso de negociación. Los otros lugares donde se hacen estudios de casos sobre diseño de proyectos de desarrollo más integrales ¿no? con una previsión más integral de los impactos”. Y agrega que hay otra línea “muy fértil para iniciativas como Ingenieros sin Fronteras, como para iniciativas específicas de llevar la ingeniería a las comunidades” destacando que para hacer estas transformaciones, antes de ir a campo es fundamental que las ingenieras e ingenieros “entiendan a qué van, para que dialoguen, para que reconozcan, para que se preparen en el proceso de todos los diferentes modelos de construcción de diálogo, que yo he conocido trabajando en conflictos de intereses públicos, que son diferentes a los que se pueden resolver nada más dentro de mesa” para tratar de “generar la capacidad de hacer eso, sencillamente, es hacerles una ruta, una carretera, un camino a los ingenieros para que vayan a ejercer en otros lados en contextos más difíciles, es como prepararlos ¿para qué? para que sepan llegar ahí”.

Comenta que para construir una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir “primero tenemos que tener muchas convenciones internacionales y tenemos que construir un modelo de pedagogía para esta ingeniería; segundo, tenemos que preparar, bueno, y eso va asociado al primer punto, tenemos que preparar a los docentes que van a mediar ese proceso, porque creo, que un riesgo que corremos, es decir, bueno, de ahora en adelante el currículum de todos los nuevos ingenieros es éste, pero qué profesores tenías para que enseñen eso ¿no? cuánto se han dispuesto esos profesores y qué esperamos que aprendan a hacer” preguntándose “cómo hacemos para generar los maestros de estos aprendices, a los practicantes que van a ser los guías de estos aprendices ¿no? cómo hacemos, dónde los formamos ¿no? dónde hacemos los bootcamps, dónde hacemos los campamentos, dónde vamos a formar primero estos maestros” ¿no? Yo creo que esa es una pregunta importante. Y yo creo que eso va a significar colaborar mucho”.

6.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre metodologías y estrategias que pueden aportar al proceso de transformación de la ingeniería, Sergio comenta que existe un modelo que puede inspirar esa transformación de la educación en ingeniería y es el modelo “campesino a campesino. Es un modelo de innovación agrícola que, básicamente, se inició en la región de Las Verapaces y los que lo desarrollaron fueron ¿no? masacrados, terriblemente, por el gobierno guatemalteco y, entonces, tuvieron que emigrar a México”. Y agrega que “es un modelo que se ve que es muy disruptivo, que es muy contestatario ¿no? porque es darles la autoridad a los campesinos y darles, también, a los campesinos la legitimidad, como los dueños del saber, como los innovadores del saber y como los experimentadores” por esta razón, las y los ingenieros deberían “bajar nuestro ego, porque es una de las señales de que esto va a ser exitoso y, realmente, va a ser comprometido. Es que nuestro papel de expertos se va a

devaluar y vamos a estar en una relación mucho más horizontal con las comunidades”, lo cual fortalece el diálogo de saberes.

Adicionalmente, expresa que “tal vez, el asunto más difícil de comprender es cuál es la transición que necesitamos hacer antes de empezar a llevar a los estudiantes ¿no? a los profesionales jóvenes o a los profesionales viejos, o sea, antes de crear una especie de cuerpo de paz ¿no? que llegue a intervenir por todos lados. ¿Cuál es la transición que necesitamos tener?” agregando que “una vez que se legitime un modelo, el proceso de replicarlo no va a ser tan difícil porque, obviamente, le venimos a resolver un problema enorme al Estado ¿no? O sea, bueno, tenemos toda esta fuerza que viene a hacer este trabajo, que está dispuesta a ir a rehacer las comunidades”. Sin embargo, enfatiza sobre la importancia de que las ingenieras e ingenieros “seamos el ingrediente que necesitan las comunidades y no seamos un ingrediente artificial, una bolsa de plástico, que llegue más bien a contaminar”.

En cuanto a la manera en que se pueden potenciar las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir para motivar a más personas a tomar estos caminos, comenta que según su punto de vista “creo que es un tema de identificar, para qué problemática social somos oportunos y, entonces, dar eso como punto de partida” generando algo muy movilizador, como por ejemplo el tema de la infraestructura educativa en Costa Rica. Además, resalta que “existe la posibilidad de sintonizar el trabajo con temas, con desafíos grandes ¿no? Obviamente, el cambio climático es el otro tema de desafío universal que no se ha solucionado. Y basarlo en la naturaleza, o sea, adaptación, gobernanza comunitaria ambiental por donde sea que lo enfoques, pues definitivamente, hoy es un tema que está, urgentemente, necesitando nuevos enfoques” argumentando que se debe “hacer una preparación, para que, realmente, la incidencia en ese tema, se sume a los efectos que queremos, y no se convierta, sencillamente, en un empaquetamiento”.

Sobre las redes colaborativas, Sergio comenta que “son urgentes esas redes, definitivamente... porque apuntan a cosas que normalicen una preocupación y una visión, cuando esa no es reconocida localmente... y que permite también articular esos discursos”. Así, Sergio señala la importancia de consorcios y grupos de investigación, como el liderado por Ramiro Jordán, que se centra en la Ingeniería para la Paz, así como otras universidades y organizaciones que trabajan en temas de paz y resolución de conflictos desde enfoques multidisciplinarios. Además, resalta la relevancia de asociaciones profesionales, como la Asociación Americana de Educación en Ingeniería y su división en Justicia Social, que contribuyen al desarrollo de las Ingenierías Comprometidas.

7. Ecuador

7.1 Iván Terceros

7.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciado en Sociología de la Universidad Mayor de San Andrés, con estudios en Cinematografía y Artes Visuales en la Escuela de Cine y Artes Audiovisuales (ECA), ambas en Bolivia. Ha participado en un programa de tecnología, sociedad y trabajo. También ha sido desarrollador a lo largo de casi dos décadas. Ha participado en el diseño de procesos y metodologías de corte experimental que permiten la convergencia interdisciplinaria para el diseño de tecnología ciudadana. Colaborador de diversos hacklabs, laboratorios ciudadanos y comunidades de software libre.

Fue profesor invitado, mediante extensión universitaria, al curso Introducción al documental como método para la Antropología Visual, en la Universidad Mayor de San Marcos en Perú. Fue colaborador en proyectos de tecnología y sociedad para el proyecto Diferencial en el Centro de Arte Contemporáneo en Ecuador. También, fue colaborador de Escuelab, en Lima. Ha participado en la producción general de eventos y actividades de tecnología y sociedad en Medialab, en Ecuador. También, ha hecho diseño de procesos y manejo de proyectos sociales. Ha estado vinculado a la Fundación VASE, en Ecuador. Adicionalmente, es cofundador de OpenLabEc, donde realiza gestión y diseño de proyectos de cultura libre y tecnologías abiertas.

7.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre el qué es la ingeniería, Iván expresa que es “saber cómo hacer las cosas. Trata acerca de la disciplina que estudia la solución de los problemas concretos, en la construcción de... Eh... a partir de una serie de reflexiones, obviamente, de la modificación del propio entorno” que “se centra sobre esta modificación de la naturaleza, a partir de la técnica que desarrollamos los humanos y nuestra sociedad, nuestra civilización”. Además, manifiesta que, a su modo de ver, la ingeniería es una “de las piedras de la corona de la propia ciencia. Entonces, se sitúa o, por lo menos, intenta situarse en la cabeza del proceso científico, dentro del... quizás, no sobre la matemática ni la física, pero sí sobre el resto de las disciplinas y considerarse, como, la disciplina que hace que las cosas pasen, lo que hace que las cosas sucedan” y comenta que es un área del conocimiento que “se enseña de una manera muy tradicional y en un sentido demasiado jerárquico” realizada con una “desconexión con otras áreas del conocimiento, con las artes, con las humanidades”.

Sobre la relación entre ingeniería y política, Iván señala que así como “la tecnología termina siendo política y, normalmente, el consenso es que la tecnología es un

componente político. La tecnología está influenciada, al partir ideológicamente y políticamente, de los momentos con los que se la crea y, también, de las finalidades con las cuales está diseñada la ingeniería, también, tiene un componente político muy importante, que responde a intereses políticos del propio entorno”. En ese sentido, demuestra que la ingeniería “tiene expresiones propias más concretas de la política, en cómo se diseña esta ingeniería, si el diseño en sí está como fundamento político, hacia dónde vamos, qué queremos hacer y que, luego, se puede expresar en otras cosas, como mucho más concretas” comentando, además, que la “ingeniería que ha estado muy, muy pero muy pensada en el norte global y desde el sur, intentando pisarle los talones, intentar replicar lo que se hizo, pero sin tomar en cuenta cuáles serán las propias condiciones sociales que existen en el sur”, sin contextualizarse.

En cuanto a la relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria, Iván manifiesta que la ingeniería “tiene una gran responsabilidad histórica con toda esta crisis ¿no? a esta pretensión de querer reconstruir el planeta a imagen de la propia técnica o de lo que significa eso. Ha conducido esta vorágine de cambios constantes y profundos y, al mismo tiempo, motivado un desenfreno por la acumulación...Y, hemos terminado en una crisis generalizada del sistema”. Sin embargo, también, destaca que “la propia ingeniería empieza a ponerse un poco crítica en algunos aspectos: intentar frenar o por lo menos intentar cómo encausar un poco más los diseños que ha creado...es muy tangencial ese movimiento de personas que está reflexionando sobre el papel de la propia ingeniería, en la transformación social del mundo”

7.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes vertientes que alimentan las Ingenierías Comprometidas, Iván reconoce su desconocimiento, pero, puede deducir por sus nombres, de qué se trata, planteando que cada una de ellas es “una definición más centrada. Es, pues, la ingeniería enfocada hacia un fin específico” “pero con una finalidad tal vez mucho más humana”. Luego de ser contextualizado sobre el concepto sombrilla de las Ingenierías Comprometidas, Iván comenta que ha participado en algunas experiencias que pueden relacionarse como expresiones de ellas.

Comienza afirmando que OpenLabEc “surge bajo una tradición de otros laboratorios ciudadanos, de otros laboratorios de software libre” con la participación de “activistas de software libre. Bueno, extremadamente comprometidos con este concepto de la soberanía tecnológica”. Después de que cerró “el laboratorio de arte y tecnología contemporáneo” se fundó el “Medialab, que era (otro) proyecto de laboratorio” El Medialab era una comunidad compuesta por “ingenieros, evidentemente programadores, pero también, gente de la zona con la comunicación y activistas, mucha gente que venía desde estudios de posgrado en el exterior y se acercaba para poder hacer cosas que les parecían interesantes, explorar mapeos a la organización de comunidades relacionadas con algún tipo de tecnología específica” y que con la pandemia no tenían “posibilidades de tener un

espacio físico y al mismo tiempo la administración demasiado complicada”. Por eso, decidieron crear un nuevo espacio al que llamaron OpenLabEc que “buscaba enfocarse en la difusión del software libre de la ciencia de la educación y al mismo tiempo trabajar con esas comunidades de desarrolladores de software, para que pudieran desarrollarse, potenciarse, generar otros contactos y mantener esta idea de la comunidad, como un objeto de la transformación de la propia innovación”.

Así, comenzaron “a hacer eventos en línea ¿no? a hacer conversatorios, charlas, muchísimas charlas en línea, con gente que desde que empezamos a contactar... tenemos un gran trabajo de contacto, con activistas en toda la región y empezamos a tratar temáticas y pasarlas por streaming” destacando que la “intención no era hacerlo masivo, sino más bien documentar los procesos. Pensamos que hay gente muy interesante en todo el continente que estaba haciendo cosas por la cultura libre, pero no lo estaba haciendo visible. Entonces, independientemente, de que haya mucha gente que quiera verlos, era importante, para nosotros, que sea recordada, que sea grabada, que expresara su experiencia y que estuviera en un medio que pueda ser visible en el futuro, para referencia de alguna investigación, o que, finalmente, pudieran, simplemente, conocerse entre sí, que era uno de nuestros objetivos”. Añade que la iniciativa OpenLabEc comenzó a crecer, de repente se “había distribuido en todo el continente. Lo mismo pasó con muchas otras iniciativas durante la pandemia, que se internacionalizaron bastante” logrando “aprovechar bastante bien en ambientes virtuales”. Entonces, se constituyeron “legalmente, entonces, mediante la constitución legal. Empezamos a tener otros acercamientos con las instituciones que querían apoyarnos ¿no? como la OEI. Y, después, creo que recientemente, también, se metió la UNESCO” comenzando a llegar a “organizaciones que querían hacer cosas con nosotros, querían que trabajáramos en algún caso y empezó a crecer este animal” hasta participar en la organización del “Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia Abierta en modalidad virtual, patrocinado por la OEI y Francia”.

Recuerda que “es una organización que aún no tiene un espacio físico. Cada quien está trabajando, básicamente, desde su casa. Que estamos distribuidos, es verdad Y tenemos a alguien que está en Loja, que es en el otro extremo del país. Tenemos a Frank que está entre Guayaquil y aquí en Quito y otras personas que están por allí” planteando que el contexto ha cambiado y la gente “demanda espacios para poder reunirse. Entonces, nosotros estamos, en este momento, intentando consolidar un equipo mucho más estable, dentro de un espacio físico. Por lo menos tener una base, y viendo cómo podemos mantener en comunicación el público virtual, que tenemos, y el público local, a partir de actividades para fortalecer las comunidades”. Asimismo, resume que OpenLabEc “es un espacio con gente activista de software libre, que proviene de otros laboratorios, de otros procesos de software libre. Lo que se quiere es mantener esos eventos de software libre y que haya más organizaciones, instituciones y procesos que tomen en cuenta la ciencia abierta ¿verdad? No solamente la ciencia y la cultura abierta, como parte de sus propios procesos de innovación, de pensar del mundo”.

Menciona que establecer los contactos con las redes, al venir de mundos como el software libre, la ciencia abierta, la cultura libre “no fue tan complicado volver a mantenerlos.

Escribimos un correo, intentábamos comunicarnos por telegrama con esa persona, intentábamos agendar, básicamente, nuestro trabajo...hacer que la gente sepa que estamos haciendo algo y que tiene un espacio para poder hacer algo, para poder hablar” agregando que ha sido “complicado coordinar con las personas, quizás, las dificultades, abrirse más allá del círculo que nosotros conocíamos” y que, ahora, buscan abrir más el círculo, pero, también, atraer público local. Señala que la “principal dificultad, siempre, está el financiamiento. Tenemos una limitación de acceso a financiamientos, sobre todo en un país que no está abierto. Es un país que está, relativamente, cerrado a colaboraciones internacionales, más fáciles”. Agrega que otra dificultad es “el propio crecimiento. La comunidad va creciendo y con el crecimiento se necesita más gente, se necesita más estructura, se necesita mejor comunicación interna, se necesitan mejores esquemas de trabajo, protocolos, pero ese es un problema del propio crecimiento”. Y destaca que están “viviendo a partir de milagros, en cuanto se nos está acabando y algo pasa” y se logran resolver las dificultades, reseñando que sería bueno tener “un flujo más constante. Vaya, es súper importante para poder mantenernos”. Y resalta que, si bien, el gobierno “está muy dispuestos. Tenemos mucha comunicación con ellos”, la cosa no pasa de un interés inicial.

En cuanto a las temáticas que trabajan, Iván comenta del interés por los “talleres sobre educación... Hablar sobre computación creativa, pensamiento computacional. De hecho, somos parte de la corte colaborativa de Scratch Foundation y es bien chévere conocer a otras personas, en otros lugares del mundo, que están básicamente haciendo lo mismo. Organizamos eventos de software libre, evidentemente, eventos de ciencia abierta. También, estamos trabajando, un poco, los temas de tecnología y género”. Recuerda que en Medialab existió una comunidad de Arduino, y que esperan retomarla cuando cuenten con el espacio físico, porque “mantener una comunidad de arduino, por lo menos de tecnologías de hardware libre, pero sí, necesitamos un lugar donde la gente venga, vea, conozca, toque y meta mano al código, porque hacerlo en casa, la gente, normalmente, no tiene acceso” afirmando que han tratado, también “temas de licencias abiertas, licencias libres, dentro de toda esta serie de conversatorios que hemos hecho con la fundación Karisma” lo que permite evidenciar un buen nivel de articulación con otras organizaciones.

Iván señala que OpenLabEc y las Ingenierías Comprometidas pueden aportar para que “la forma de construcción de tecnología no sea una construcción privativa, sino más bien por el bien común” con “sus propias comunidades y pensado en la transparencia”. De esta manera, la ingeniería “se enfoca a una finalidad no pragmática, no solamente a ganar dinero, a partir de la tecnología o de la construcción, de la modificación de la propia naturaleza por la tecnología, sino bajo una finalidad: los procomunes” y comenta que la “tecnología, que puede ser observable, estudiable, usable, pero por una comunidad de conocimiento y distribuirse a la comunidad y que sea esa comunidad la que promueva los cambios tecnológicos, los diseños de innovación y no al revés”. De esta forma, “son los pequeños desarrollos, pensados en las comunidades concretas, a partir de las propias comunidades, los que pueden generar transformación”.

Además, reseña que han usado “modelos de diseño rápido...las metodologías ágiles ¿no? crear cosas interesantes constantemente, que pueden ser cambiadas a partir de la constante prueba del error, de la propia experiencia” añadiendo que hacen “laboratorios ciudadanos, también, acuerdos con comunidades y organizaciones que quieran trabajar sobre esto. Intentamos, más bien, que estos grupos puedan generar ideas sobre las problemáticas, generar ideas, de esas ideas, algún tipo de solución que pueda ser esbozada, sin tener que concluir que la necesidad de poner una aplicación no es importante. Lo importante, siempre, es el proceso”. De esta manera se le da también una importancia al aprendizaje de los errores.

7.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Al respecto del concepto de Buen Vivir, Iván declara que “está pensado en la naturaleza y en la propia red de producción de todo y como punto central, el buen vivir o el vivir bien. Pensaba en la Pachamama, en la naturaleza y la madre tierra, como el ente que puede mantenerlos, porque los humanos, solamente, somos una parte dentro de todo este ecosistema” y la idea del Buen Vivir “está más centrada en que nosotros somos una parte de ella y aun así ¿no? tener una relación armónica con la propia naturaleza, puesto que si no el sistema podría colapsar”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir, señala que “la ingeniería puede tomar un papel muy importante en el diseño de mejores futuros, en el diseño de mejores máquinas. Sí señor, siempre me gustan, mucho, esta serie de experiencias que se hacen sobre computación decolonial ¿no? donde se intenta observar otras formas de creación del código, otras formas de creación de la programación” mencionando la “investigación de Iván Guzmán de Rojas, sobre el desarrollo de este sistema, que se llamaba Atamiri. Que es una traducción, un traductor multilingüe, basado en la dialéctica aymara y voy intentando seguir esa gente que está haciendo cosas similares. No veo otra forma de entender la ingeniería desde un paradigma occidental, en este momento, pero, por lo menos, intentando rescatar algunos principios o elementos que provengan desde las bases, un poco, más antiguas o, por lo menos, desde otro punto de vista” añadiendo, que de estas experiencias, lo fundamental es “construir otras cosas, porque, creo que la gran reflexión es, que al fin y al cabo, este pensamiento occidental ha terminado teniendo un componente político muy destructivo para todos, para la propia humanidad ¿no? Destruir la naturaleza desde la naturaleza y negar cualquier tipo de cambio extremo que pueda generarse”.

Continúa declarando que no cree que el “pensamiento indígena sea la solución y poner al indígena, como el centro de todo, como el sujeto histórico, sea la solución de todo, pero, por lo menos, es un elemento que nos ayuda para poder entender otras formas de comprender el mundo y comprender la propia ingeniería”. Adicionalmente, comenta la importancia que tiene “el papel de las reflexiones de otras cosmovisiones, de otros puntos de vista. Y las ciencias... ¿cómo hacer? Creo que debe involucrarse más allá, porque tenemos mucha gente, muchas personas que han pensado en otro tipo de modelos, este...

otras formas, por lo menos, así sea, simplemente, esperanzas de cómo puede ser un mejor futuro, más decolonial”.

Sobre las características que tendría una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Iván indica que “básicamente, debe ser muy diversa”, y esto implicaría pensar en otras maneras posibles de abordar los sistemas numéricos, las lógicas, las lenguas, los estudios de género, etc. De esta manera, el cambio conlleva “no sólo pensar los valores que tenemos como sociedad, sino más bien andar pensando otros, que a partir de nuestros propios valores, queremos desarrollar. Y... no sé... Obviamente, que una al mismo tiempo, el desarrollo producido a partir del propio diseño comunitario. Es, sumamente importante, la descentralización del conocimiento de las universidades o de los intelectuales y ser pasado, más bien, a pequeños grupos y comunidades más activas. Creo que es importante para poder mantener el desarrollo tecnológico más equilibrado”.

Sobre la forma en que se puede lograr este cambio en la ingeniería, precisa que ve “muy difícil pensar que pueda haber una alternativa, una solución a partir de la propia estructura. Pienso que es importante la construcción de un aparato político que pueda representar a este movimiento con propiedad. Entonces, realmente, siento que es importante, ahora mismo, construir un partido político, para tener cambios a gran escala”. Y agrega que “de otra manera sería muy difícil porque, normalmente, siempre decimos, podemos construirlo desde abajo. Y es verdad, siempre es importante la construcción de abajo para arriba ¿sí? construcción de pequeñas comunidades, fortalecimiento de ellas, mayor capacitación de sensibilización. Pero no podemos escalar tan alto ¿no? En algún momento, siempre es necesario bajar de arriba para abajo y por eso pienso que sí es importante tener una organización. Organizarnos continentalmente para poder construir algo” recalcando que mientras tanto “esos esfuerzos que estamos haciendo con organizaciones en diferentes lugares sí ayudan, porque pueden permear otras organizaciones, mucho más tradicionales, clásicas; a la propia Academia, que se va como preguntando ¿qué es lo que están haciendo esas personas? Es el propio gobierno que dice: me parece muy interesante... Una de las cosas, que uno de los ejemplos, también, menciona es lo de gobierno abierto”.

7.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir pueden motivar a más personas a tomar estos caminos, señala que una “cosa que me parece interesante es la de ciencia abierta ¿no? luchar contra la Academia. Dios mío, la Academia es un ambiente... alguna persona, creo que dijo que era lo último de la monarquía aristocrática total. Dios mío, esa gente tiene la cabeza más dura, a muchos no les entra en la cabeza, como, que las publicaciones deban ser leídas por otras personas. Piensan que la gente tiene que ir a las universidades a leer las tesis de los estudiantes ¿no? sin meter un concepto de como las componen. El conocimiento debe ser de todos, independientemente, de donde esté” complementando que “cada vez más hay personas, investigadores,

jóvenes y hasta decanos. Jóvenes que piensan que la producción científica tiene que enfocarse hacia la distribución, ser más distributiva, ser más comunitaria. Tiene que tener un sentido real con la propia sociedad y, también, criticando esta crisis de la ciencia como "paper". Considera que es "un avance que en alguna Universidad empiecen a colocar una materia, con algún profesor ligado con licencia abierta y él hable acerca de licencias Creative Commons, sus estudiantes y cómo utilizarlas, cómo utilizar metodologías participativas para poder investigar la apertura de datos dentro de la propia investigación" manifestando que le parece más "importante crear nuevas instituciones que intervenir las que existen. Pienso que es mejor construir un nuevo espacio de creación de conocimiento a que una Universidad cambie completamente todo su ADN. Pero, por lo menos, existe gente, que es lo que más nos interesa, que haya más gente que está involucrada, más gente sensibilizada, más gente que esté con el deseo de compartir y, sobre todo, que piense que puede construir una mejor ciencia, una ciencia con más sentido ¿sí? es un avance".

En relación al software libre, explica que "meter las leyes de software libre a cada uno de estos gobiernos, ha sido durísimo. Muchísimas reuniones, muchas; muchos lobby, incluso, acusaciones constantes de algunas de las Big Tech, para intentar evitar que se apruebe algún tipo de legislación y, al mismo tiempo, pues, la politización del propio gobierno que ha dado el revés a muchos movimientos. Pero, por lo menos, ya ha quedado el fantasma del software libre" añadiendo que califica que "estas acciones que estamos haciendo con pequeñas organizaciones en todo el continente sí están logrando incidir, sí están logrando generar, poco a poco, pequeñas decisiones. Sinceramente, yo siempre pienso que en algún momento ¿sí? necesitamos, en la coordinación general, una coordinación mucho más grande ¿no? necesariamente centralizada". Porque, desde su punto de vista, los latinoamericanos "podemos construir más tecnología, podemos desarrollar más cosas, podemos intervenir", y menciona que desde áreas como las ciencias sociales se ha trabajado "sobre las relaciones etnocentrista, sobre la relación de la ingeniería para la propia destrucción del planeta, pero, creo que es importante volver a tocarlo dentro de los movimientos de tecnología y sociedad".

Sobre la manera en que las experiencias de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, crezcan y motiven a más personas a tomar estos caminos, reconoce que "el gran valor está en las conexiones. Creo, mucho, que es importante mantener espacios de conexiones. Las conferencias nos han ayudado, nos han ayudado mucho históricamente. Al mismo tiempo, lo que te decía: es importante que podamos exigir, pedir dentro de los propios gobiernos que faciliten ese tipo de conexiones" expresando que es necesario "ir fortaleciendo esas organizaciones, también es muy pero muy vital, creando redes de conexiones de financiamiento, por ejemplo, a de intercambio de conocimiento, intercambio de capital humano" de manera que estas redes se orienten a "fortalecer las relaciones; hacer las relaciones mucho más fuertes; construir espacios de encuentro; generar más adeptos" considerando que se debe "intentar involucrarse más con el gobierno, en la medida que, también, mantengamos la propia independencia de nuestras organizaciones en la relación con el gobierno, siendo más interlocutores que agentes políticos" concluyendo que, desde su perspectiva "nuestro continente está extremadamente

conectado en sentido cultural. Sí y nuestra relación de dependencia con las organizaciones es fundamental para la propia sobrevivencia de los proyectos que tengamos”.

7.2 Mariela Díaz

7.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera en Gestión Ambiental, con maestría en Administración Ambiental, ambas en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Participó en el Grupo Ambiental de la Facultad de Ciencias Ambientales de la UTEQ, También, ha trabajado en proyectos académicos y de investigación, explorando temas como la calidad del agua para consumo humano, el estudio de macro invertebrados acuáticos y el manejo de residuos, especialmente en contextos rurales y en colaboración con agricultores.

Ha sido profesora en la UTEQ, coordinadora de la carrera de Ingeniería Ambiental y, actualmente, es Sub-decana de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Trabaja en un proyecto que se centra en el cambio climático y el inadecuado manejo de residuos. De esta forma, aborda las repercusiones ambientales en recursos como el suelo, el agua y el aire, así como en las comunidades rurales, que se ven afectadas por esta problemática.

7.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la ingeniería, menciona que ha sido dominada por los hombres y de acuerdo a sus palabras, cuando estudiaba eran pocas chicas “en el área y sí eran un poco complejas las actividades, inclusive, a veces los diálogos y realizar las prácticas en algún ámbito laboral. Ejecutar actividades, era un poco difícil, porque no estaban las personas acostumbradas a ver mujeres dentro del área”. Sin embargo, agrega que dos años después de ingresar hubo un mayor interés de las mujeres por ingresar a la carrera y esto ocasionó un “cambio brusco (que) ayudó a generar mayor apertura para todas las mujeres en el ámbito laboral, ya que se tenía una percepción que para las actividades de ingeniería”. Comenta que en su tiempo de estudiante “brindaban becas pagadas para poder dirigirnos a la capital del país, a Quito, para recibir unas pasantías de un mes pagadas y recorrer todos los campamentos petroleros para recibir aprendizaje sobre el manejo de los residuos de biorremediación en estas áreas contaminadas”.

También, señala que ha tenido interés por “trabajar en proyectos de educación con los niños y yo dedicaba mi tiempo libre a recorrer escuelitas para dar educación ambiental, sobre la importancia, también, de los manejos de clasificación de residuos” y que llegó a ser representante estudiantil. Además, resalta que al poco tiempo de graduada comenzó a dar clases en la UTEQ, y expresa que “fue difícil, trabajar con los profesores que me dieron clases y que me veían como una estudiante y con jóvenes que, también, me veían

recién graduada y no aceptaban que una mujer joven, recién graduada, les diera clases de ingeniería ambiental”. Adicionalmente, agrega que al egresar, el conocimiento es, principalmente, técnico, y que no hay mucha formación en pedagogía, pero que ella llenaba esos vacíos con auto capacitaciones. Y de esta manera ha logrado afianzarse en la UTEQ.

En cuanto a las principales dificultades en la educación en ingeniería, Mariela menciona que tienen que ver con “la conexión que debería de existir entre los estudios de colegio y la Universidad”. Y explica que en los colegios “no se les aplican estudios para poderles ayudar y seleccionar cuáles son sus fortalezas y debilidades, en el aprendizaje”, destacando que hace falta orientación vocacional. De esta manera, cuando las chicas y chicos “llegan a la Universidad, escogen carreras que, de repente, no son las más aptas a su condición de estudio, por decirlo de alguna forma” señalando que “el mayor índice de repitencia en las carreras de ingeniería radica en los tres primeros semestres de las carreras. Justamente por la deficiencia, por la falta de práctica, por el nivel con el que vienen los estudiantes, dependiendo del colegio donde asisten y el poco fortalecimiento de las ciencias básicas”, situación que se agravó después de la pandemia.

Sobre la relación entre ingeniería y política, Mariela explica que “las políticas públicas son la base del desarrollo de la sociedad. El detalle es que se demoran mucho en implementarse. Los diagnósticos deberían de ser considerados, principalmente, desde las universidades” reconociendo que existe “un gran divorcio entre las universidades, que son los lugares del conocimiento, con los tomadores de decisiones, que son las personas que deberían de tener como asesores, principalmente, a los científicos, especialistas, maestrantes, estudiantes de doctorado, porque son los que se están especializando, en ciertas áreas del desarrollo, que son reales, que están levantando diagnósticos, en ese momento” debiendo “estar al tanto de estos resultados, generar una política, pero no con todo este proceso burocrático, que para elaborar una política, se demoran meses, hasta que se apruebe en primera o en segunda instancia”. Y comenta que existe un problema porque “no se trabaja en conjunto, no se utilizan las tecnologías ahora, a pesar de que las tenemos a disposición. Hay muy poco dominio de aquello que esté vinculado a nuestras áreas profesionalizantes y esa es otra problemática”. En ese sentido, plantea que “la ingeniería está muy alineada a los avances tecnológicos, pero en mi país en vías de desarrollo, realmente, todavía falta involucrar, de manera significativa, las tecnologías en estas áreas de la profesión”.

Sobre la relación de las ingenierías con la crisis civilizatoria menciona que si bien la ingeniería ha llegado a causar algunas de estas crisis, también han habido personas y grupos que se han “decidido a aportar, a solucionar, esté decidido a no perder la esperanza de una mejor calidad de vida, ya sea por sus hijos, por los familiares que ama o por un mejor mañana, por cambiar una realidad que ha sufrido o porque, tal vez, tuvo la oportunidad de ir con una beca al extranjero” e inspirarse en algo que conoció allá para traerlo a su país al regresar.

7.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las vertientes que componen las Ingenierías Comprometidas, Mariela afirma que “en las direcciones de proyectos, para titulación de tercer nivel, por lo general, al seleccionar variables, dependiendo de la investigación, a veces, se da prioridad a estas realidades, pero nunca se las esquematiza dentro de las nominaciones”, por eso su conocimiento sobre el tema es un poco superficial. No obstante, menciona que si bien no se usa el nombre, algunas de las experiencias que se realizan en la UTEQ tienen connotaciones de Ingenierías Comprometidas “porque desde el momento en que identificamos las comunidades, que están como actores principales, dentro de las investigaciones, en los diagnósticos, se promueve dar prioridad a las necesidades, que las poblaciones puedan presentar”.

En cuanto a experiencias específicas, comenta que el primer tema con el que ha trabajado es el “agua, (que) nace desde mi tesis de tercer nivel, en la cual desarrollé un diseño de red de monitoreo de calidad de agua. Entonces sólo fue enfocada dentro de mi ciudad. En aquel entonces, en el 2009, mi ciudad tenía serios problemas con la distribución y la calidad del agua. A las casas llegaba el agua con mucha turbiedad y coloración. Y, en ese entonces, la distribución no era 24 horas”. Complementa que esta “experiencia fue muy enriquecedora, yo recorrí todo el río principal de la ciudad. Conocí muchas realidades de cómo ha venido cambiando el caudal, la calidad del agua, las actividades antropogénicas, cómo inciden en afectar este recurso tan vital y la forma en cómo se estaba administrando el recurso para el consumo humano. Gracias a esta primera investigación, que realmente fue muy focalizada, pequeña en su primera etapa, conocí que existió desde el 2004, una guía que la Organización Mundial de la Salud emitió, que se denomina Plan de Seguridad del Agua para las Ciudades”.

Afirma, que gracias a esa experiencia y a que no “se había implementado este tipo de planificación en la ciudad donde yo estoy y donde había desarrollado mis estudios, porque había recorrido todos los cantones aledaños de mi ciudad. Entonces, cuando tuve la oportunidad de hacer mi maestría, decidí aplicar o, al menos, hacer parte de las fases que hubieran permitido mis recursos económicos, principalmente, desarrollarla de manera voluntaria” comenzando “en la ciudad de Guayaquil y me enfoqué en esa investigación. Es realmente muy costosa. También consistió en tres fases. El diagnóstico que tenía que tener el apoyo del Gerente de la Empresa de agua potable de la ciudad. Por suerte me lo otorgaron. Y tuve que recorrer, desde la zona de captación, que era en otra provincia, de donde proviene el agua de mi ciudad, todo el recorrido del cauce, cómo estaba la planta de distribución de agua cómo era el tratamiento, comparando con las normativas legales, recorriendo los pozos profundos en áreas rurales. Se identificaron muchas cosas. Fue muy positivo, pero a pesar de que, nuevamente, se dio el proyecto de investigación ¿no? con mucho orgullo de la empresa, por realidades del presupuesto no lo implementaron”. Sin embargo, menciona que en algunos casos fueron “mal utilizados mis datos, ya que en vez de resaltar todo el diseño del plan de seguridad del agua que pudiera haberse

implementado, los políticos, en momentos de elecciones, simplemente destacaron todos los parámetros de mala calidad, más no la propuesta de cómo poderla implementar. Esa fue la experiencia que tuve, con todo esto de los muestreos de calidad de agua. Se tuvo que participar con 380 encuestas a quevedeños, personas de mi ciudad, para conocer cómo era la distribución del agua en su sector, con qué calidad les llegaba cuando estaban dentro de su casa, cómo hacen ellos el mantenimiento a las instalaciones de tuberías que influye en la calidad de agua, conocer, inclusive, las cisternas, con qué material lo elaboraban y todo lo demás, porque, también, la mayor incidencia, a veces, es el manejo interno en los hogares”.

En el mismo tema del agua, comenta que al ingresar como profesora a la UTEQ comenzó a “proyectar a un conjunto de colegas, de que la investigación que yo había desarrollado del plan de seguridad del agua para mi cantón, en el nivel de maestría, lo hicieramos para la provincia como proyecto de investigación. Mis compañeros se apuntaron, lo desarrollamos y llevamos a cabo todas estas investigaciones, a lo largo de toda la provincia, con encuestas a la ciudadanía, tomas de muestras de calidad de agua por casas, estudios de las plantas de agua potable por cada uno de los cantones donde se realizó el estudio y, al cabo de 2016, terminamos el proyecto y como resultado del proyecto se generó un libro de la provincia, donde estaban todas las propuestas de planes de seguridad del agua para los cantones, que fue un producto del proyecto, muy arduo, muy costoso y muy importante”.

Por otro lado, continuó participando en más concursos y así comienza “el proyecto para la provincia de los pequeños agricultores, con el manejo de los residuos peligrosos, generados por la agricultura. En la actualidad, se titularon, participando en ese proyecto, cinco ingenieras en Gestión Ambiental. Cada una desarrolló diferentes líneas, dentro del proyecto de investigación. Trabajamos con biorremediación, trabajamos con identificación de tipos de plaguicidas, evaluando su nivel de toxicidad, evaluamos el manejo de los residuos peligrosos, entre otras aristas. Y ya tenemos, al momento actual, una publicación de artículos científicos que tiene que ver con el nivel de educación de los agricultores, para el manejo de los residuos peligrosos y, con un poco más de tiempo, posiblemente ya tengamos un libro que consolide todos los resultados más relevantes de estas cinco tesis, que se desarrollaron gracias al proyecto”.

Adicionalmente, comenta una tercera experiencia con proyectos del Fondo Competitivo de Investigación Científica y Tecnológica (FOCICYT) “donde lo estamos desarrollando con el uso de sistemas de información geográfica. Ya no estamos yendo a territorio ni visitando comunidades, sino utilizando datos de imágenes satelitales, para enfocarnos en las zonas aptas para cultivos agrícolas, ya que por lo general, nuestros antepasados, siempre, han adquirido los terrenos, sus haciendas, sus fincas, a gran escala y han sembrado lo que ellos han considerado pertinente, porque así ha sido nuestra cultura, por mucho tiempo. Sin embargo, nunca se ha considerado la tipología de suelo, las características de ese suelo y en qué nivel de calidad están, después de tanto uso agropecuario. Y estamos tratando de hacer o generar un mapa que permita identificar cuáles son las zonas aptas para determinados tipos de cultivos agrícolas, y éstos, vinculados a variables climáticas,

para determinar si se pueden efectuar actividades preventivas de mitigación, a los efectos del cambio climático y, sobre todo, vinculando las zonas inundables, que ya existen por defecto en el territorio”.

Agrega que en los proyectos con agricultores, se realizó “un análisis previo, el cual nos permitió identificar que si nosotros nos acercábamos a las asociaciones, íbamos a tener grupos con mayor número de agricultores, con quien poder interactuar y a optimizar tiempo, al no tener que ir a fincas, en zonas rurales y corriendo el riesgo de que nos digan que no o que, tal vez, no tengan el cultivo. Entonces, hicimos un breve diagnóstico para conocer cuántas asociaciones de agricultores había en la Provincia y en cada uno de los cantones, que conforman nuestra provincia, son 13 cantones” desarrollando trabajo junto con “técnicos del Ministerio de Agricultura, para, también, identificar este tipo de asociaciones e involucrarnos, inclusive, en las actividades que realizaban estos técnicos, sus recorridos y qué era lo que le estaban enseñando los agricultores, porque nos dimos cuenta que, parte de nuestra metodología, ya la estaban trabajando los técnicos, con ciertos agricultores” para no duplicar esfuerzos. De esta manera, empezaron con la “planificación donde investigamos los datos, donde identificamos los lugares, tuvimos que hacer visitas previas, ver si nos aceptaban, explicar el proyecto, eh, para que nos dedicaran de su tiempo, porque los agricultores salen a trabajar en la madrugada y ellos, a las seis de la tarde ya todos están en su casa, teníamos que encontrar un horario apropiado, para poder compartir con ellos” destacando que tuvieron “que trabajar muy focalizados en las estrategias pedagógicas, para poder implementar la metodología de investigación, porque no podíamos ir con un vocabulario muy técnico, no podíamos ir con actividades que, tal vez, no íbamos a obtener resultados”, resaltando así la importancia del diálogo de saberes.

Señala que, como “no es educación formal, sino una educación no formal dentro de su propio territorio, tuvimos que crear cubos grandes con datos de cada lado de la agricultura y así sucesivamente. Y, poco a poco, irlo enfocando a la parte de... ¿Cuál es la importancia de los recursos naturales para la vida de un agricultor? Y luego, cómo ellos debían protegerlos, sin señalarles que estaban actuando mal, más bien enfocándonos en las cuestiones positivas que debían hacer y tratar de motivarlos a que se interesen en conocer más sobre la educación ambiental, para mejorar su calidad de vida y conservar los recursos naturales”. Añade que era necesario “en cada visita, tratar de hacerlo tan ameno y como realizar actividades, dentro de las charlas, de compartir, tal vez, algún bocadito, de algo novedoso que ellos no coman de manera frecuente y escucharlos de sus hazañas, de sus experiencias para que sea, también, un diálogo, como algo de no sólo de una vía, sino de ida y vuelta” destacando que uno de los principales aprendizajes fue que “en la ruralidad, el reunirse y la forma de conversar fue muy agradable, a tal punto que se generaron amistades. Nosotros, inclusive, hasta le hicimos como un pequeño mini curso intensivo, sólo por participar en las diferentes actividades y les entregamos certificados y ellos estaban muy felices, inclusive, por este pequeño detalle, pero que realmente fue de mucho significado para ellos y, principalmente, para nosotros, porque sin ellos no habiéramos logrado nada”.

Puntualiza que “la empatía es un factor muy importante. Nosotros no debemos de mantener nunca una postura de superioridad, porque a la larga uno aprende mucho de ellos y el construir juntos, creo que es algo que debe propender en cualquier investigación...también, es importante: uno debe de aprender a ser parte del equipo de ellos, para que al final, también, formen parte de nuestro equipo, es un dar” rescatando la necesidad de crear confianza y espacios horizontales de diálogo y co-construcción.

Atestigua la experiencia de un colega, que “tiene que ver con el uso del software, para aportar a estudiantes con discapacidad. Entonces, ha creado una aplicación para que nosotros, las personas que sí vemos, oímos o no tenemos autismo, podamos entender, quizás, el lenguaje de señas y podamos comprender las características de estas discapacidades y tengamos nosotros la iniciativa de comunicarnos con estas personas, porque los discriminantes, por lo general, somos nosotros. Entonces, somos los que necesitamos educarnos y este es un cambio, otra área u otro enfoque de un profesional de la ingeniería, que pone sus conocimientos al servicio de una de estas complejidades”

7.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Mariela, el Buen Vivir “nace, realmente, en que todos los procesos de educación o los proyectos sociales prioricen a las comunidades con mayor eficiencia. Si nosotros no damos prioridad a estas poblaciones, vamos a seguir con la misma acción discriminatoria, donde los que tienen más tienen más posibilidades y más oportunidades y los otros, los que tienen menos, siguen incrementando sus problemas”. En ese sentido, el Buen Vivir implica “enfocarnos en estas poblaciones con necesidad y fortalecer sus áreas, donde el gobierno no desarrolle acciones muy superficiales, sino que conoce el origen del problema y que actúe, realmente, en función de ese origen, de la causa del problema y no sólo traten de crear paliativos, como para decir estamos trabajando, pero a la larga, no están eliminando la causa”. El Buen Vivir significa, también “volver a los principios y valores, éticos y morales, con mayor fuerza. Creo que la niñez y la juventud, realmente, deben de ser atesoradas, de tal manera, que los salvemos y les empoderemos para cuidar su hogar, su casa, donde ellos luchen por conocer cómo, realmente, es una vida mejor...en función de ese Buen Vivir para todos, no sólo en beneficio propio o económico para mi persona”.

Sobre las características que tendría una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, expresa que “uno de los lineamientos es que las líneas de investigación, deberían de tener este requisito, de que si yo investigo un problema, cuando tenga los resultados, éstos estén con enfoque a la comunidad. Y que si yo puedo, realmente, investigar algo, que sea un dispositivo, exclusivo, de un equipo, yo tendría que tener una visión mucho más abarcativa” que contemple reflexiones sobre el artefacto, agregando que “los proyectos de vinculación, que se desarrollan en la Universidad sean manejados o gestionados de la mano con los representantes de gobierno, para que así, realmente, fortalezcamos las políticas públicas. Las universidades públicas, con poco presupuesto, tratan de luchar mucho con el involucramiento de las comunidades en los proyectos de servicio a la comunidad. Es decir, demostrarles que si ellos participan van a obtener un beneficio”

fomentando así la extensión con comunidades. Y comenta que una propuesta podría basarse en la idea de que “si los gobiernos crearan una especie de proceso, donde sea un requisito la educación continua y la participación en los proyectos de vinculación, estaríamos aportando, continuamente, a través de todas las áreas que existen en una Universidad”, y de esta forma que todas las y los estudiantes “tengan que pasar por un proceso, gratuito y continuo, de educación y al participar en estos proyectos, ganarse un certificado que, tal vez, le sirva para conseguir un mejor empleo, porque puede ser un requisito y ellos están actualizados y están aportando, con soluciones desde sus casas”. Asimismo, comenta que se puede forjar el Buen Vivir a través de “trabajar en conjunto, los que toman las decisiones y las universidades, creando políticas públicas donde se genera este requisito para trabajar, donde a los niños los estamos tomando desde pequeños, tratando de salvarlos de las pandillas, de las drogas”.

Comenta que para lograr esas transformaciones, en el corto plazo se debe “tratar de difundir y buscar personas interesadas en participar en los proyectos. No tenemos muchas influencia, porque cada quien gestiona, de acuerdo a su potencialidad”, para que a mediano plazo se logre “la incidencia de una política pública, donde se indique a la ciudadanía que, si quiere trabajar en las entidades públicas del Gobierno, tiene que participar mínimo en cinco proyectos de servicio a la comunidad, que ofertan las universidades del país, en las áreas que usted quiera o que le sirvan a su área de profesión, pero usted va a estar actualizado, usted va a aportar, usted va a recibir capacitación”. Para ello, plantea que es fundamental “lograr un trabajo en conjunto de la organización civil, los políticos y siempre las universidades, que son el factor de desarrollo en el conocimiento y trabajar como en un sistema conectado donde lleguemos al ideal ¿no? y que los resultados del proyectos de investigación, se apliquen para solucionar problemas reales, que estén enfocados en las comunidades, en la sociedad y que así vayamos, realmente, tributando y no se queden, simplemente, en libros” que pocas personas van a leer, lo que elitiza el conocimiento. Con el objetivo de lograr una mayor difusión, Mariela plantea que “los investigadores debemos de innovarnos, seguir los ejemplos de los usos del tik tok, del facebook, del instagram y promocionando nuestros resultados de investigación a través de las redes sociales” puntualizando que, a su modo de ver “todos los profesionales necesitamos aprender cómo transmitir el conocimiento, de una forma más ligera. Y eso debería, también, ser parte muy importante de nuestra formación”.

7.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a metodologías y estrategias para fomentar las Ingenierías Comprometidas y la construcción de Buen Vivir, comenta que tuvo una capacitación en Cuba con “enseñanza colaborativa,(que) trata de integrar al mayor número de actores y formar líderes, para compartir el conocimiento”. Al regresar y comenzar a implementarla, se dio cuenta que “la mejor estrategia, para que los chicos se sientan líderes, era involucrándoles en actividades complementarias de conocimiento técnico” comentando dos experiencias pequeñas.

La primera fue “la reciclación, en donde me uní con un representante de una organización católica, Cáritas se llama la organización católica. Ellos, Cáritas, genera capacitaciones a los niños, que están formándose en la primera comunión...ellos tienen clasificadas las semanas para diferentes áreas de acción y había una semana que estaba enfocada al cuidado de su hogar, pero el hogar como planeta...me uní y me fui a dar charlas, durante un mes, a la iglesia, en mi ciudad. Y les propuse hacer una reciclación, que es, simplemente, una minga por cada barrio, pero con la condición de que los residuos sean clasificados” comentando que para contar con un apoyo en su tarea, pidió que “participaran los padres de familia en las charlas y no sólo que vayan los niños, para que haya ese nivel de compromiso por parte de los papás, porque, de repente, los niños pueden decir algo, pero que, a veces, los padres no le dan mucha importancia al conocimiento que ellos reciben” involucrando, también “al curso donde yo daba clases de educación ambiental y les dije: Vamos a hacer esta actividad. Ustedes van a participar dentro de las charlas. El día que íbamos a hacer la recolección, dentro de las charlas, se les entregaban fundas de colores, para la clasificación de residuos y se les decía que tenían que estar como observadores e ir pensando e ir verificando que, cada una de las recolecciones de estos sacos de reciclaje, sea de calidad” usando las redes sociales para dar a conocer la actividad y su impacto. Con estas actividades, señala que “el aprendizaje fue abordado con innovación tecnológica, por el resultado del reciclaje y la participación, en territorio, de cada uno de los chicos y la comunidad”.

La otra actividad fue “El ciclo paseo por la salud. Entonces, ahí sí tuve el apoyo de las autoridades de la Universidad. Ellos gestionaron todos los permisos municipales y demás y creamos, un día sábado con más de 2000 participantes, el ciclo paseo por toda la ciudad. Previo a realizar el ciclo paseo, tuvimos que desarrollar una campaña en redes sociales, donde enseñamos la importancia de utilizar la bicicleta, el aporte para la salud, la disminución de emisiones contaminantes, y la integración de la familia, al menos, el andar en bicicleta” destacando que “el trabajo colaborativo incluyó a jóvenes, donde ellos tenían que liderar pequeñas actividades, organizándose y tratando de dirigir a otras personas, involucrándolas para que ellas aprendan un conocimiento, se diviertan y disfruten del resultado final”. Lastimosamente, indica que este tipo de eventos no siempre “tienen continuidad, porque no es muy fácil estar organizando este tipo de eventos y más con la carga de trabajo que a veces uno tiene que sobrellevar”. No obstante queda la experiencia del proceso.

En cuanto a la manera en que se puede fortalecer la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir para motivar a más personas a vivir este tipo de experiencias, explica que como Sub-decana, logra identificar algunos profesores y profesoras con un “tinte del enfoque de la ingeniería comprometida, pero si nosotros, ya, en este caso lo direccionamos como una medida de mejora para diversificar más los estudios, enfocados a este aspecto, pues, vamos a iniciar con comprometer o promover, en este caso, a más profesionales hacia estas áreas, con mayor apoyo y mayor fortalecimiento a las complejidades sociales y a fortalecer las comunidades con mayor necesidad, para lo cual, realmente, deberíamos de estar trabajando todos”. Y de esta manera, se haría posible “gestionar y fortalecer más los proyectos de vinculación”.

Adicionalmente, comenta que le parece “chévere ser los raros y no los mismos de siempre, que hacen lo mismo sin analizar o sin aportar. Entonces, yo ya me quedo con ese compromiso”. Finalmente, reconoce la importancia de las redes de colaboración para fortalecer los procesos y aprender de las experiencias.

8.El Salvador

8.1 Reinaldo Chávez

8.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciado en Ciencias Jurídicas, Abogado y Notario de la República de la Universidad de El Salvador, hizo su Maestría en Derecho de Familia en la misma institución. Además, cuenta con Formación Pedagógica Virtual para profesionales y diplomados sobre Derecho Procesal Civil y Mercantil.

Ha sido profesor de la Universidad de El Salvador y ha participado en proyectos interdisciplinarios, con estudiantes de áreas como Psicología, Ingeniería, Arquitectura, Agronomía y Medicina. Ha sido coordinador de capacitaciones en centros penales, brindando a los privados de libertad conocimientos sobre temas legales y beneficios penitenciarios.

8.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a la ingeniería, Reinaldo expresa que “todas las disciplinas son complementarias, aún, cuando las ingenierías, digamos, que son una ciencia, pues, que se considera una ciencia dura, no tanto como la humanística, con el caso de la ciencia jurídica, pero tiene un gran compromiso”. En ese sentido, “ingenieros e ingenieras, tienen un gran compromiso con la sociedad. Cada vez hay mucha más exigencia sobre los diversos, digamos, proyectos, ya sean civiles, que ellos les encarguen. Me parece que es un buen compromiso fuerte con la con la población, con la sociedad misma”.

En cuanto a su percepción de la educación en ingeniería y trabajando con estudiantes de dichas carreras, Reinaldo comenta que “han tenido un gran compromiso con sus proyectos

en ejecución, pero, además, un compromiso con la sociedad misma. Porque, si partimos de la idea que los ingenieros tienen sobre su responsabilidad en la construcción de infraestructura y que esa infraestructura debe de ser acorde, a soportar inclemencias climáticas y el mismo accionar de las personas, entonces, esta me parece que es una combinación de acciones que hay entre ellos”.

Sobre la relación entre la ingeniería y la política, indica que “los ingenieros tienen que tener conocimiento sobre políticas y no sobre política partidaria, sino sobre política de desarrollo urbano, que es otra cosa”. En ese sentido, considera que “deben de tener conocimiento y combinar conocimientos, no sólo de las ingenierías sino de otras áreas”

8.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes expresiones que se enmarcan dentro de las Ingenierías Comprometidas, Reinaldo manifiesta que no los había escuchado cuando ha trabajado en algunas comunidades, y expresa que le “parece que son términos más recientes y, que muy probablemente, los programas que se han desarrollado en las universidades, no han estado acordes a esta realidad actual”, y por eso nacen estas iniciativas para suplir esas falencias de los planes de estudios.

En cuanto a experiencias particulares, comenta que ha desarrollado proyectos principalmente de extensión o proyección social. Y aclara que, principalmente, va a “tratar un poco sobre los cambios climáticos y el problema de que el hombre siempre tiene que ver con los desastres naturales, no son del todo naturales ¿verdad? Así, que a partiendo de eso, pues, podemos decir el hecho de que el hombre tenga que ver con todas las acciones que se convierten en desastres”. Con esta introducción, comienza a plantear que han “desarrollado actividades a lo largo de las acciones de proyección social de la Facultad de Jurisprudencia. Estuvimos en varios territorios, varios municipios, en el departamento, en la zona norte del país. En Chalatenango hay un municipio que se llama La Laguna, estuvimos ahí con estudiantes de ingeniería y de química y farmacia, viendo la calidad del agua que estaban consumiendo los habitantes de esa zona, primero porque no era un agua que la servía una institución, aquí se llama el Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), la que distribuye el agua potable”.

Y continúa comentando que allí había una Junta Directiva local con la que trabajaron, y menciona que fue gratificante “ver los de ingeniería, ver el asunto de si la gravedad era la suficiente para que llegara a los territorios ¿no? a todas las comunidades que componen el municipio de la Laguna y la cohorte de estudiantes de ingeniería, química y farmacia que trabajaron en asuntos de calidad del agua ¿verdad? Nosotros, como parte de ciencia jurídica y relaciones internacionales, pues, estuvimos apoyando en capacitaciones de las los líderes y lideresas comunales, a fin de que, primero ellos pudieran organizarse de mejor manera y tuvieran reuniones efectivas, y, segundo, desde las relaciones internacionales, también, capacitarlos para que pudieran ellos encontrar proyectos o instituciones

cooperantes, que les apoyaran en otras áreas, y necesidades que habían en la comunidad”.

Por otra parte, refiere otra experiencia “en la zona oriental, en otro municipio, que se llama Jiquilisco, limítrofe con el océano. Y, ahí, entonces, había que diseñar una especie de parque temático, de tal manera que no se fuera a deteriorar el medio ambiente, porque es una zona de manglares. Y, se diseñaron, por ejemplo, algunos pasadizos aéreos dentro del manglar, para poder que los turistas pudieran visitar la zona y no tuvieran ningún problema con las especies que se desarrollan o viven en esas zonas acuáticas”.

De manera general, expresa que han buscado la continuidad de los proyectos, relatando que “llegamos a un territorio y no llegamos pensando en que nos vamos a retirar una vez se ha desarrollado ese proyecto, sino que nos quedamos. Más o menos, en La Laguna, estuvimos 5 años. Lo que significa que tuvimos la oportunidad de iniciar el proyecto, evaluarlo, hacerle una evaluación antes y una evaluación durante el desarrollo del proyecto y una evaluación al finalizarse los proyectos. Porque no sólo trabajamos con una actividad, sino que tratamos de ser un poco holísticos, en cuanto a la aplicación de conocimientos. Trabajamos la parte social, así como trabajamos la parte del proyecto en específico, como el del agua”. Además, destaca que “durante la visita de los estudiantes, iba un grupo que se encargaba, específicamente, de asesorar sobre el buen funcionamiento de ese proyecto de agua; pero, también, iba otro grupo de estudiantes que se encargaba, en el territorio, de capacitar a los líderes y lideresas comunales en diferentes áreas e, incluso, teníamos un equipo que se encargaba de impartir clases a los niños, clases de inglés a los niños...(y también había alguien de psicología) que trabajaba con personas de las comunidades, en cuestiones de, incluso, violencia intrafamiliar y ver de qué manera les ayudaban, en términos psicológicos, para poder sobrellevar cada una de las dificultades, que resultan en los hogares”, de esta manera había varias actividades y grupos de estudiantes trabajando en el mismo territorio.

En cuanto a la financiación, Reinaldo comenta que al inicio de las “visita(s) a las comunidades, lo hacíamos con recursos de los estudiantes, incluso, mis propios recursos... y hubo un momento, lastimosamente, como nuestra Universidad carece de recursos y en la facultad no había transporte, entonces, teníamos que ver si lo conseguimos con las autoridades municipales o con otra institución del Estado mismo con la que nosotros tuviéramos algún vínculo porque le designábamos estudiantes en servicio social o proyectos que trabajamos conjuntamente....y a veces con la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos, con el Consejo Nacional de la Judicatura, que nos aportaron mucho en materia de apoyo logístico y luego, hubo alguna especie de solicitud, de parte de Proyección Social de la Facultad, a efecto que se adquirieran vehículos adecuados para movilizar el personal, digo, estudiantes y profesionales de las diferentes áreas, que actuaban en los territorios”. De esta manera recalca que ahora se cuenta con “un microbús que más o menos tiene capacidad para dieciséis (16) personas; una pick up en la que, por lo menos, puede viajar cinco o seis (5 o 6) personas, tranquilamente. Entonces, finalmente, ha sido la Universidad la que ha venido haciéndose responsable. Poco a poco, se ha desmontado la responsabilidad de las entidades territoriales. Y, es una obligación, desde

luego, de la Universidad, apoyar a los estudiantes y a sus profesores, que actúan en los territorios, porque, el conocimiento no sólo es áulico, es decir, en las aulas, sino que hay que ir a los territorios, hay que ir a la experiencia misma”.

Sobre la manera en que llegaban los proyectos, menciona que “la actividad de la proyección social debe ser dinámica y los pasantes en servicio social, los prestadores de servicio social y los funcionarios, digamos, que tienen bajo su responsabilidad la actividad territorial, no pueden ir a las comunidades o no deberían, al menos, ir a las comunidades a ofertarles, sino que primero deben observar, ver, hacer un monitoreo, luego diagnosticar y luego preguntar para ver y conocer las necesidades. Extraer información de cuáles son las necesidades prioritarias que tienen en esa comunidad para poder actuar con el conocimiento que se lleva de la Universidad o, muchas veces, trasladar esos esos problemas territoriales a las aulas y allá se convierte, entonces, en un laboratorio porque se conocen y se le da respuesta con los estudiantes y con los profesores en las universidades”. No obstante, agrega que “en Jiquilisco y San Dionisio en Usulután, en la zona oriental, este... llegamos, invitados por las autoridades municipales, y les dijimos: bueno, sí, estamos... podemos colaborar, conjuntamente, asumiendo cada quien sus responsabilidades y, generalmente, las autoridades de las comunidades y los municipios, sobre todo, asumen la parte de la alimentación y nosotros, como Universidad, la parte del traslado de los estudiantes y los profesores a las comunidades”.

Y continúa contando que lo primero que hicieron “fue realizar un diagnóstico y ver las diversas necesidades y, al final, ellos nos dijeron que cuál era la prioridad. Nosotros les dijimos: mire, nosotros tenemos el conocimiento, tenemos el recurso humano para poder que trabajar con ustedes, para poder interactuar con ustedes, pero debemos de ser sinceros, no podemos acaparar todo. Entonces, debemos de priorizar y ustedes deben decirnos, entonces, qué proyectos pueden ser factibles para ustedes, dentro de ellos, quizás, algún proyecto insignia”. Y en ese sentido, “todo ese tipo de problemas que son un poco... muy complicados, lo hacíamos a través de la actividad comunitaria. Pero aparte de eso, también, iban los proyectos emblemáticos, como en este caso, el parque temático, que fue una de las peticiones de la comunidad y de la municipalidad de Jiquilisco. Y en el caso de San Dionisio, en Usulután, también, se han replicado las mismas actividades, solo que en menor escala”.

En cuanto a los procesos comunicativos, Reinaldo señala que partían de la premisa de que “los universitarios, nosotros, los universitarios, no lo sabemos todo. Y además, las personas de las comunidades, ellos saben lo que nosotros sabemos, la diferencia es el tecnicismo que se utiliza y entonces, por eso tendemos a confundirlos”, y por eso considera fundamental los diálogos de saberes. Además, destaca la necesidad de redefinir los términos muy técnicos en función de “popularizados, más tropicalizados los conversatorios” con las personas de las comunidades. Adicionalmente, expresa que para cuestiones de divulgación “en la Universidad hay un festival de proyección social, que se realiza en el mes de octubre”, y en este tipo de eventos “se dan a conocer los diversos proyectos y actividades que se desarrollan en la Universidad en materia de proyección social y se dan a conocer. Y, generalmente, se hacen en las zonas céntricas, pero,

también, se invitan a las comunidades, para que vengan a ver lo que se ha hecho en otros territorios y, también, se dan premios por los proyectos que se han realizado”.

Sobre los principales aprendizajes de las experiencias, Reinaldo comenta que han partido de la idea “que el conocimiento no es estático”. Y esto lo relaciona diciendo que “lo que se conversa en las aulas de clase, entre el profesor y los estudiantes, en la práctica, muchas veces, varía la ejecución”, y al ir a los territorios se logra “fortalecer los conocimientos teóricos, se fortalecen con la práctica”. En cuanto a dificultades, comenta que es importante reconocer que existe un “problema de inseguridad territorial en casi todos los países latinoamericanos”, y lo explica comentando que hubo “un tiempo en que a los territorios no se podía ingresar y, de hecho, muchas veces de los territorios se era expulsado, porque los estudiantes no pertenecían a esa zona. Entonces, eso es una parte de los obstáculos, digamos. La inseguridad social es un obstáculo que no permite, inclusive, el desarrollo de los territorios”. Otro tipo de dificultades tienen que ver por ejemplo con temas como “el transporte, que no se consiguió un transporte adecuado; el tema de la alimentación que no se tenía previsto, cuántos eran los del personal que iba asistir, es decir, estudiantes y personal académico y, al final, no alcanza la alimentación, porque son bastantes y la alimentación y toda la logística para desarrollar las actividades, tiene que prepararse con... antelación”, pero estas cuestiones son menores y pueden resolverse en la misma comunidad. Sin embargo, cosas como la seguridad puede ser una limitante, cuando se pone en riesgo la vida de las personas.

Finalmente, indica que este tipo de experiencias se diferencian en que el aprendizaje que se obtiene de ellas, dista de “aquel conocimiento bancario”, refiriéndose a los planteamientos críticos que hacía Paulo Freire. Sino que parten de la premisa de que la o el estudiante “es un ser pensante, igual que el profesor, y que puede opinar y que su opinión puede ser muy válida y es como la del profesor”.

8.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al Buen Vivir, Reinaldo comenta que desde su punto de vista, se debe encontrar “íntimamente, relacionado con la felicidad”, y en ese sentido lo que “busca, entre otras cosas, es la unificación de las familias, la unificación de los habitantes en los territorios y la unificación de la sociedad ¿ya? Concientizar al ser humano que no puede andar ahí, por la calle, este, causando problemas a sus amigos, a sus vecinos, sino buscar la forma de llevar una vida con tranquilidad, en la que todos puedan compartir de buena manera los espacios, los espacios en los territorios”.

Ante esta definición, plantea que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir a partir de “las actividades que se realicen en el marco de desarrollar los territorios”, porque los proyectos de proyección social “fortalece(n) el desarrollo territorial y, en consecuencia, fortalece el desarrollo humano y la convivencia pacífica de las habitantes del territorio”.

Por otro lado expresa que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, debe partir de valores como “la solidaridad, (que) es un valor que aporta al buen vivir, sobre todo, porque estaríamos, como, no sólo tratando, sino vinculándonos a los territorios, a las personas; viviendo con ellos las diversas necesidades que se dan en un territorio con las personas”. Y de esta manera, poder comprender cuáles “son las necesidades que ellos tienen, por ejemplo, acceso a la salud, de poderlos trasladar a un lugar donde puedan ellos tener pediatras que los atiendan ¿no? Eso es parte de la vinculación con los con los territorios y con los ciudadanos y el fortalecimiento, no sólo, de los estudiantes que aportan, sino del cariño que se desarrolla y que crece en las comunidades, en los habitantes”. Agrega que para lograr estas transformaciones, es fundamental que las y los estudiantes que salen de las comunidades para ir a la universidad, “puedan volver a esos territorios y, no sólo, a colaborarles en materia de proyección social por un compromiso que tienen con la sociedad, con la Universidad misma, sino que vuelvan a esos territorios y se queden ahí trabajando, fortaleciendo ese desarrollo”.

8.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Al respecto de las posibles metodologías y estrategias que pueden favorecer la construcción de Buen Vivir, Reinaldo comenta que una de ellas implicaría “ir a los territorios, pero, no sólo los universitarios, sino que los territorios les corresponden, también, a diversas instituciones del Estado”, para que haya articulación interinstitucional, y de esta manera lograr “coordinar mejor dichas actividades de ejecución, en los territorios”. Agrega que, metodológicamente, se debería “pensar en los diagnósticos previos, que se deben realizar, al inicio de un proyecto determinado, para conocer más. Además, inmersión con diversos profesionales o diversos conocimientos”, lo cual se relaciona directamente con el diálogo de saberes, y facilita también la comprensión de que “los líderes y lideresas comunales tienen mucho que aportar, en cuanto a la orientación que se le debe dar a los proyectos”, haciendo así procesos de co-diseño y co-construcción.

En cuanto a la manera para fortalecer las iniciativas de Ingenierías Comprometidas y motivar a más personas a participar en ellas, Reinaldo indica que mientras “que medie la voluntad, porque quienes coordinan las actividades territoriales deben de incentivar y cuando digo incentivar, me refiero a los estudiantes y a los voluntarios, que están participando de los proyectos. No me refiero a términos económicos, sino al buen trato que se les puede dar a las personas. Muchas veces una sonrisa hace más que diez (10) dólares. Muchas veces una sonrisa causa más emoción que un buen plato de comida. Y, entonces, los que coordinan las actividades deben de tener la suspicacia, para poder convencer a sus estudiantes, ya sean estos servicios sociales voluntarios, con un buen trato, para que queden comprometidos o con deseo de seguir aportando en ese proyecto, que se está desarrollando”, para, de esta forma, reconocer la importancia de incentivar de manera novedosa y orientada al Buen Vivir a las y los estudiantes, que realizan este tipo de experiencias.

Ahora bien, en cuanto al trabajo en redes, expresa que “los aportes que estas redes van a dar en los territorios, tiene que ser acorde a la necesidad de los habitantes de esos territorios”. De la misma manera, menciona que es “loable ir al encuentro de los territorios, de las comunidades, de los habitantes y cada una de esas redes lo que hacen es fortalecer ya sea el conocimiento o fortalecer la condición de vida de los demás habitantes, de esos lugares”. Y añade que “quizás, si hubiese una vinculación o una actividad holística, sería lo ideal”, haciendo referencia a los diálogos de saberes que se pueden dar, para realizar el trabajo en las comunidades. Finalmente, explica lo fundamental que es la ética en el “trabajo comunitario, puedo decirle que hay muchas personas que se aprovechan de la humildad o el desconocimiento, digamos, entre paréntesis, que hay en los territorios. Muchas veces la gente llega a ser estafada por muchas personas que no tienen ningún vínculo”.

9. Guatemala

9.1 Cecilia Marsicovetere

9.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Mecatrónica de la Universidad del Valle de Guatemala. Ha sido asistente de investigación en la organización "Engineering for Change" y Research Fellow allí mismo. Su trabajo de grado se centró en el sistema de potencia del satélite guatemalteco "Quetzal Uno", así como en la comunicación y el aspecto social del proyecto.

Fue ingeniera de investigación y desarrollo en una empresa de desarrollo de automatización en parqueos. También, científica de datos en una empresa que trabajaba, principalmente, para clientes bancarios. Actualmente, es la coordinadora del Makerspace en el campus central de la Universidad del Valle de Guatemala, donde, también, dirige un programa llamado "Mujeres en Ingeniería" que busca inspirar a más mujeres a estudiar ingeniería en Guatemala. Adicionalmente, es programadora independiente en su tiempo libre.

9.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Ante la pregunta sobre el significado de ingeniería, Cecilia la define “como una herramienta que utilizamos para poder resolver problemas”, y agrega que las diferentes ingenierías tienen “cierto enfoque a ciertos problemas o cierto tipo de problemas”, pero que, finalmente, de lo que se trata es de solucionar problemas. Agrega que, desde su punto de vista, la ingeniería implica “crear cosas, hacer cosas nuevas, inventar cosas nuevas y, pues, con el lado social también”.

Indica que la educación en ingeniería, en la Universidad del Valle de Guatemala, tiene un fuerte componente práctico, pero, es consciente de que esto no sucede igual en todas las universidades. Añade que el enfoque educativo, generalmente, no se centra en proyectos con enfoque social, sino con un enfoque “algo bastante industrial o comercial, y con el fin de que los problemas que estamos solucionando sean problemas de procesos para ser más eficientes, para generar más dinero”. También, expresa que “la parte teórica es bastante importante, pero algo que me brindó mi educación aquí en la Universidad, es que al tener una parte bastante práctica, estos conceptos eran más fáciles de entender y de afianzar”.

En cuanto a la relación entre ingeniería y política, opina que se da de manera integral partiendo del “hecho de que al ser personas, somos entes políticos, es algo muy importante en la vida de cada quien y yo si no creo en eso de separar las cosas”. Añade que, desde su punto de vista “la ingeniería es mucho más que resolver problemas, muchos de los problemas se tienen que resolver a un nivel estatal, para realmente tener una solución”. De esta manera, manifiesta que “tiene que haber ingenieros involucrados en esta toma de decisiones y en esta propuesta de soluciones”.

Sobre la manera en que la ingeniería se ha relacionado con la crisis civilizatoria que vivimos actualmente, Cecilia sugiere que “es parte del problema, pero también, tiene que ser parte de la solución y todos los esfuerzos para mitigar, de cierta manera, tienen que llevar la ingeniería, también, ahí sí, que al ser parte del problema, necesitamos, también, que alguien lo entienda para poder ser parte de la solución”. En ese mismo sentido recuerda que, de acuerdo a su visión, la ingeniería es una herramienta y “como cualquier herramienta, depende de cómo la uses, el efecto que va a tener”.

9.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las vertientes de las Ingenierías Comprometidas, Cecilia reconoce que son maneras de “darle más humanidad a la ingeniería”, que lo que buscan es “tratar de enfocar la ingeniería para crear un mayor impacto social, para el beneficio de más personas, pensando más en las personas, ... y no pensando en corporaciones, en la empresa o en la economía en general, ... sino pensar que el beneficio de la ingeniería tiene que ir hacia

las personas y que el uso de la ingeniería puede impactar los distintos aspectos de estas personas”.

Evoca que antes de entrar a la universidad fue voluntaria en la fundación Techo, y allí sabía que quería hacer una diferencia en la comunidad, estudiando ingeniería y no sabía cómo. Al entrar en la universidad, tampoco, encontraba la respuesta, pero al interactuar con el Ingeniero Víctor Hugo Ayerdi, empezó a vislumbrar una respuesta a sus inquietudes, gracias que el ingeniero estaba al frente de “un curso que se llama Diseño e Innovación para el Desarrollo, que está basado en un curso muy similar del D-Lab en el MIT”, y que, también “organizó un IDDS (*International Development Design Summits*), que es uno de estos summits de desarrollo participativo, que se dio en el campus del altiplano”, así como otros esfuerzos por “incluir esto más en la Universidad”. Además, comenta que él la impulsó a entrar como “research fellow de E4C” (Engineering for Change). Ante esto, concluye que si bien tenía inquietudes e iniciativa propia “también, fue mucho por el apoyo” del ingeniero, que comenzó a involucrarse más con las Ingenierías Comprometidas.

Señala que el ingeniero la invitó a formar parte del proyecto del satélite guatemalteco Quetzal Uno, y le comentó que para él más que el artefacto en sí, este proyecto era “un empujón muy importante de que se desarrollara más ciencia y tecnología en el país”, y para tratar el problema cultural de que si las cosas importadas son mejores que las producidas en Guatemala. Agrega que al inicio no había financiación para el proyecto, pero que gracias “al apoyo de UNOOSA (United Nations Office for Outer Space Affairs) que es la oficina de asuntos especiales de la ONU y JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) que es la agencia espacial japonesa.... y al concurso que se llama CubeSat, donde le financian el lanzamiento a un país, que nunca ha lanzado satélites”, lograron ganarlo y conseguir financiación para lanzar el satélite. Agrega que poco a poco, y por su capacidad, medio accidental, para transmitir el mensaje, se involucró en su transmisión y, también, mostrar que había mujeres trabajando en el proyecto. En ese sentido, partiendo “de que era la carrera que tenía la mayor brecha de género” y que eso era algo que debía cambiar, surge, también, el proyecto de Mujeres en Ingeniería, en el que se logra “juntar tantas niñas de la misma edad, interesadas en ingeniería y de repente se dan cuenta que no están solitas”. Además, de destacar el apoyo del ingeniero Ayerdi, resalta que el apoyo institucional ha sido muy importante para lograr estos proyectos.

En esa misma línea, Cecilia menciona que “a pesar de que la Universidad está comprometida con esta visión, creo que ya es un poco más difícil que veamos que todos los profesores estén en la misma página y que todos los estudiantes están en la misma página”, por lo cual es consciente de que las Ingenierías Comprometidas no son el denominador común en los enfoques de la educación en ingeniería, porque en las clases “no veíamos mucho de cómo utilizar la ingeniería para hacer cambios significativos en el país”, lo que ocasiona que “haya mucha gente que, simplemente, no les importaba, como que era una gran indiferencia o apatía”. Además, enfatiza en que estos enfoques son algo “que no es algo que comparte todo el mundo y que, culturalmente, no es normal”, lo cual es un gran reto para llamar a más personas. También, es consciente de que es “algo que

toma trabajo, es algo, tal vez, que necesitamos enfocarlo más y que, también, eso dificulta, ahí sí, los proyectos que estamos realizando y las cosas que estamos realizando”.

Incorpora un proyecto llamado “ASPIRE (que) es un proyecto, que siguiera lo estamos empezando, es un proyecto que se está haciendo con el D-Lab del MIT, la Universidad del Valle y Agroexport, que es la gremial de exportadores de Guatemala”, y que está “buscando poder tener, tal vez, un modelo más similar, pero, específicamente, del D-Lab con impacto social, pero también, con la parte económica y con la parte de estas empresas, para buscar modelos más sostenibles de economía. Y empezar a generar proyectos con impacto social desde la universidad”. De esta manera, se piensa fomentar que “los catedráticos y profesores incluyan en los proyectos de clase, más productos y más ejemplos de impacto social. Incluso, este proyecto de Aspire les va a financiar a los catedráticos que puedan hacer estos proyectos de impacto social, les va a financiar, hacer el proyecto en alguna comunidad en Guatemala”, pudiendo así realizar proyectos de extensión que se encuentren vinculados con las actividades de docencia.

Al referirse a las diferencias entre las Ingenierías Comprometidas y la ingeniería tradicional, señala que “se van a diferenciar mucho por el fin que buscamos. Al final de cuentas como la teoría y los conceptos. En teoría siguen siendo los mismos, pero ya va a ser como la parte práctica y la parte de pensar” En ese mismo sentido, agrega que deben existir “ciertas consideraciones a la hora de enseñar y de diseñar y de tomar en cuenta, durante el proceso de diseño de la ingeniería, que se deben de tomar más en cuenta para poder tener esta ingeniería comprometida,... (porque) al final de cuentas, buscamos algo que, quizás, debe ser complementario a la ingeniería tradicional, que (deberíamos pensar) cómo se deben hacer las cosas y tomar en cuenta estos requisitos, estos requerimientos, estas consideraciones, para, realmente, hacer bien por los demás”. Y resalta que es necesario pensar “cómo la ingeniería puede empezar a atacar otro tipo de problemas y, también, la parte multidisciplinaria”, reconociendo la necesidad de los diálogos de saberes para “entender y conocer personas distintas, de distintas disciplinas y cómo todo el mundo puede aportar algo, igual de importante que uno, en la solución de problemas”.

9.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, refiere que, desde su punto de vista “significa que (las personas) tengan no sólo todos sus derechos garantizados, todos los derechos humanos, pero también que sea un poquito más allá, digamos que no sea como mínimo tener sus derechos, sino que tengan la libertad de elección, la libertad de poder tener el ocio y poder disfrutarlo, de poder tener así como opciones en la vida...que tengan la libertad de buscar las cosas que les hacen felices, la pasión que tenga o de las cosas...no estar cansado, emocionalmente, tratando de sobrevivir, sino que, realmente, tener algún sentido en la vida, más allá de despertarse al día siguiente”.

Por otra parte, Cecilia señala que las Ingenierías Comprometidas permiten que comprendamos lo fundamental que es “estar comprometidos a poder generar un impacto positivo en el mundo. Entonces, creo que es algo bastante necesario lograr, ahí sí, ponerlo

en la educación, que sea algo del día a día, de todas las personas involucradas en estos procesos, de buscar, ahí sí, el Buen Vivir de todos y tener, al fin de cuentas, que sea así, que solo una rama, que solo algunas personas se dediquen, sino transformar y volver que toda la ingeniería sea de ese tipo". De esta manera, argumenta que a partir de la educación se puede comenzar la transformación de la ingeniería.

Al respecto de cómo sería una ingeniería comprometida con el Buen Vivir, indica que "sería bastante distinto el enfoque desde el principio". En ese sentido, destaca que "tendrían que cambiar un poco quienes están dando las clases, porque al final de cuentas muchos de los profesores actuales, su experiencia es en la industria y su experiencia de ingeniería ha sido un enfoque totalmente distinto". Por eso propone comenzar un cambio si se considera que "quienes dan clases, también, vengan de situaciones más diversas" y también destaca la necesidad de esta diversidad en quienes estudian ingeniería.

Sugiere que los valores que tendría esa ingeniería, deberían incluir "el respeto no sólo a las demás personas, sino .. también, al ambiente, a la naturaleza, a la vida", "el compromiso, también, la responsabilidad...de cumplir con estos paradigmas de deber hacer el bien", reconocer la "importancia de otras disciplinas del saber", aprender "cómo tratar con comunidades", darle una mayor importancia a los aspectos ambientales "tener ese hilo uniendo las clases y explicando" la manera en que se relacionan las asignaturas, y que las metodologías se basen en "el diseño participativo o en el diseño para la sostenibilidad"; lo cual significaría que, probablemente, según Cecilia, "el estudio de ingeniería sería un poquito más largo, serían más años". Además, menciona que los enfoques de las clases podrían partir de "la pasión de las personas es un problema en particular, y, quizá, este problema sea el que estás estudiando para poder solucionar este problema". También, expresa que estos sueños pasan por "cambiar un montón de cosas de la sociedad y un montón de cosas de la carrera", reconociendo la influencia que tiene el modelo en el que vivimos para los enfoques de las profesiones.

Para lograr esas transformaciones en la ingeniería, plantea que a corto plazo "estamos intentando hacer es como despertar esa conciencia social en los estudiantes" y dando a conocer estas otras ingenierías posibles, no solo en eventos y proyectos específicos, sino que para caminar "hacia despertar esta conciencia", toma vital importancia "estarlo incluyendo en las clases", de manera que se logre "introducir este concepto, poco a poco, en las clases y no sólo en las clases, sino, también, en los catedráticos", partiendo de la premisa que "si educas al docente, va a cambiar cómo está dando las clases y ya vas a poder impactar a más estudiantes, simultáneamente". En cuanto al mediano plazo, considera que se basaría en "plantear esto más revolucionario... empezar a cambiar el pensum en la Universidad", para que "esta nueva currícula" sea pensada teniendo en cuenta "cómo se cambian las clases o qué clases vamos agregando. Ir jugando ahí con el cómo se forman las carreras y cuál es el fin de la carrera", de manera que se avance "cambiando (la manera en que se convoca a estudiar las carreras) porque no es algo que sólo se diga, sino que es algo que deberían de creer las personas que están involucradas" en los diferentes procesos educativos. Y finalmente, a largo plazo, considera que el cambio es más cultural, que implicaría que "cuando alguien piense en un ingeniero, no

piense en alguien trabajando en máquinas, en una industria, en una planta de producción, sino que piense en alguien que está solucionando estos problemas, que está haciendo esto” para aportar a la sociedad, para lo cual considera necesario comenzar por “tener más proyectos, darle ese enfoque en el medio, así como en los medios, en televisión, en redes sociales, que es una manera muy, muy fácil de mandar este mensaje a la juventud”, para lograr “darle la oportunidad a las nuevas generaciones de que cuando piensen en ingeniería, piensen en otras cosas, piensen en la ingeniería comprometida”.

9.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre las metodologías que pueden aportar a la transformación de la ingeniería, Cecilia menciona que es muy importante el diálogo de saberes y el reconocimiento a la diversidad porque estos cambios se logran con “todos, digamos, que todas las personas están involucradas, no sólo así como con enfoque de género, también, con enfoques de distintas etnias, distintas razas, distintos estratos socioeconómicos”, porque es fundamental contar con “la perspectiva de todas las personas que estén involucradas en estos problemas para poder solucionarlos”. En ese sentido, destaca que el diseño participativo es una herramienta fundamental para lograr esta transformación. Además, agrega que es una manera de mostrarle “a todo el mundo la importancia de esta diversidad para no sólo aceptar la diversidad y buscarla sino para que todos los que estén involucrados, también, lo hagan”.

En esa misma línea destaca que a partir de la diversidad se deben atacar las exclusiones, de manera que “la brecha de género, es tan solo la primera parte y, quizás, va a ser como la más fácil de solucionar, porque, después, viene la brecha socioeconómica, viene la brecha de las distintas etnias, de las distintas razas, de los distintos idiomas”, de manera que esta diversidad, junto con los enfoques interdisciplinarios, sean motor del cambio en la ingeniería.

En cuanto a la manera de motivar a más personas a realizar proyectos basados en Ingenierías Comprometidas, indica que es algo complicado, pero que lo más importante de este tipo de experiencias “no es el trabajo que se hacía en comunidad, sino el trabajo que hace con los voluntarios”, porque es un enfoque en el que si logras “inspirar ese mismo tipo de movimiento en por lo menos otra persona, pues, estamos siguiendo esta cadena”. De esta manera, se hace posible “mantener la motivación y poder infectar a más personas”. No obstante, menciona que esto puede fortalecerse si se logra “cambiar la perspectiva de por qué están haciendo esto... (De valorar) la satisfacción de un trabajo bien hecho”. Además, expresa que a medida que se vaya cambiando “este planteamiento y ya es algo que uno mira atractivo, es lo que, realmente, va a motivar a más personas a involucrarse”.

Al respecto de las redes de Ingenierías Comprometidas, menciona que tienen una relevancia fundamental en “ese sentimiento de pertenencia, de no estar solo, de no ser el único bicho raro” y también de esta manera logra impulsar. Y en ciertos momentos va a “poder darte la motivación que necesitas para seguir adelante, para seguir eso, encontrar

como mentores, también, modelos a seguir, gente que está muy involucrada y comprometida”. Además, resalta que la importancia de las redes está “no sólo (en) crear comunidad y aprender juntos y todo eso, sino que te empiezas como a justificar y empiezas a aceptar estas ideas, que tienes que darte cuenta ¿no? Si tengo razón, no soy la única persona que piensa esto y que quiere lograr esto”, y así se hace “más fácil unirse, apuntarte a los planes de estar comprometido”. También, agrega que como “aprendemos un montón de la experiencia de los demás”, las redes permiten aprender de las lecciones aprendidas por otras personas o colectivos.

Sobre su experiencia en E4C, destaca que gracias a la diversidad de las personas con las que interactuó, aprendió “que la ingeniería no sólo es para ingenieros” y, también, a experimentar la diversidad “de realidades tan distintas”, y reconocer que desde esas diferencias “están igual de comprometidos con hacer un cambio que impacte”. Específicamente comenta que su enfoque era “investigar las soluciones que estaban haciendo y estaba, específicamente, en el hábitat” para “encontrar estas similitudes en todo el mundo”.

9.2 Flor de Abril Estrada

9.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciada en Pedagogía y Derechos Humanos, y Licenciada en Pedagogía y Planificación Curricular de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USCAR). Hizo su maestría en Derechos Humanos y luego se vinculó a la Escuela de Postgrado Internacional de la misma institución, donde se encuentra terminando la tesis del Doctorado en Derecho Laboral, Previsión Social y Derechos Humanos. Además hizo el Posgrado en Administración de Recursos Humanos en la Universidad Galileo.

Ha sido parte del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario (EPSUM), de la Dirección General de Extensión Universitaria de la USCAR, en el área de Formación y Capacitación, luego como Supervisora de EPSUM y posteriormente como Jefa del Programa. También, ha sido profesora en la Universidad Galileo. Desde el programa EPSUM, impulsa proyectos multidisciplinarios en territorios vulnerables, a la vez que promueve la vinculación de las y los estudiantes a estos proyectos mediante ayudas becarias.

9.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto al significado de la ingeniería, Flor manifiesta que es “un proceso totalmente innovador y muy visionario”, y agrega que, además, es “uno de los procesos, tal vez, más importantes de los cambios, porque, de verdad, la ingeniería vino a cambiar una estructura

general de todos los sistemas, procesos, creaciones e inventos”. Adicionalmente, menciona que la ingeniería “está inmersa en todos los procesos de la vida actual y, también, por qué no decirlo, ha permitido crecer a pasos agigantados”.

En ese mismo sentido, añade que “la ingeniería está inmersa en todos los procesos de la vida del siglo XXI ¿verdad? Siendo, pues, un rediseño, digamos, y una construcción de un todo, prácticamente, porque hoy hablar de ingeniería es hablar de todo, prácticamente”. Bajo esa misma línea, manifiesta que “la ingeniería viene a ser un soporte técnico de respaldo total para poder, digamos, continuar en los procesos que, hoy por hoy, la Academia requiere”. Así, la ingeniería ha logrado “cambiar contextos históricos, que se utilizaban en la educación y hoy, ya, retomar procesos del conocimiento, mediante herramientas tecnológicas. Entonces, la ingeniería nos está generando los escenarios necesarios para poder avanzar y, también, ser competitivos ante mercados que así lo exigen”.

En cuanto a la relación entre ingeniería y política, Flor indica que actualmente “podemos pensar que la política puede moverse, hoy por hoy, por medio de procesos ¿verdad? muy ingeniosos y que, pues, están sustentados, digamos, mediante herramientas tecnológicas para llegar a muchas comunidades”, por lo cual considera que ambas van de la mano. Adicionalmente, agrega que desde su perspectiva, “la ingeniería nos puede abrir espacios sociales, económicos y culturales, para poder nosotros, ya, enmarcarnos en una política, pero en una nueva política ¿verdad? En una política que sugiera, digamos, un mejor procedimiento ante muchos hechos que hemos, pues, nosotros vivido y que, tal vez, han marcado la necesidad de manejar procesos políticos mediante ¿verdad? la ingeniería”.

Sobre la manera en que la ingeniería ha participado en la crisis civilizatoria, menciona que “la ingeniería bien utilizada ¿eh? nos podría dar la respuesta a una problemática de civilización”. También manifiesta que “la ingeniería juega un papel muy, pero muy importante, dentro de esta crisis civilizatoria, y va a depender de todos aquellos actores que la utilicen, para bien o para mal”, y de esta manera, agrega que “va a depender de quién o cómo queramos utilizar cada herramienta, digamos, que la ingeniería nos da”. Esto lo ejemplifica hablando de la relación de la ingeniería con las guerras, pero también por otro lado, estarían otras experiencias que se enfocan en la necesidad de “reinventarnos en un mundo que hoy grita una necesidad latente para muchos ciudadanos”.

9.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las corrientes que conforman las Ingenierías Comprometidas, menciona que, desde su punto de vista, son “iniciativa(s) planteada(s) desde los procesos internacionales, digamos, que median para que todos estemos a la vanguardia de los procesos que la ingeniería nos plantea”. Y añade que son “herramientas que nacen de la ingeniería al final, pero que proponen procesos muy vanguardistas y que vienen a dar, vamos a ver, propuestas y soluciones para poder nosotros enmarcarnos aún mejor ¿verdad? En algunas materias o áreas de abordaje, desde nuestra multidisciplinariedad, lo vemos, muy

puntualmente, como una riqueza de disciplinas”. Menciona que conoce la Ingeniería para la Paz y la Ingeniería Humanitaria. Adicionalmente, resalta que el papel de las universidades debería ser “reinventarnos ante esta diversidad de ingenierías...pero que van a tener espacio, van a tener un espacio en el cual se puedan desenvolver”. Agrega que la idea de un “ingeniero comprometido ¿verdad? Pero comprometido con procesos de paz y búsqueda de soluciones a la problemática mundial” es una propuesta que le llama mucho la atención.

Al respecto de experiencias prácticas, hace énfasis en el rol que desempeña “la Dirección General de Extensión Universitaria y, pues, dentro de ella se le asume, digamos, el rol de cumplir con una de las tres funciones fundamentales o sustantivas, si le queremos llamar, de la universidad pública, que es el arte, la cultura y el deporte, y cómo trasladar el conocimiento hacia otros escenarios, por supuesto, de poblaciones que no tengan acceso a esta Universidad”. Además, recalca que la USCAR al ser “la única Universidad Pública en Guatemala y, pues, la función que tenemos es la búsqueda de soluciones a la problemática nacional”. Así, cuenta que la Dirección General de Extensión Universitaria, crea “el programa EPSUM... para contribuir a la formación académica de los y las estudiantes, al momento de realizar sus prácticas profesionales, ya sean éstas PPS (Práctica Profesional Supervisada), EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) o EDS (Experiencia Profesional Supervisada) que han existido en nuestra Universidad”. En ese sentido, EPSUM busca “cubrir el territorio nacional, integrando equipos multidisciplinarios que coadyuven al desarrollo integral del país y que fortalezcan al estado a través de las relaciones de nuestros estudiantes con la sociedad”. Además, resalta que “no hay un departamento que no se atienda por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.

En esa misma línea, menciona que existe “una plataforma que ... fue (desarrollada por) un estudiante en su práctica asignado al programa en el 2017, quien propone, digamos, hacer una plataforma y que los estudiantes buscaran la plataforma y allí encontrarán un geoportal ... y entonces, vienes tú como pre profesional, ingresas a nuestro geoportal, dependiendo de los municipios que abramos por cohorte y ellos, en ese contrapunteo, digamos, buscan el municipio que les interesa por diferentes situaciones”. Luego de que la o el estudiante “selecciona (el lugar), a nosotros, ya, nos aparece ahí el clic. Tenemos dividido todo Guatemala con Supervisores de EPSUM, somos once (11) supervisores. Y cada supervisor maneja de cinco (5) hasta diez (10) municipios dependiendo ¿verdad’ de la capacidad que tengamos para cubrir ese territorio”. Además, añade que, posteriormente, se conforma un equipo “multidisciplinario con tres disciplinas diversas, mínimamente, en cada sede de práctica...y entonces, cada supervisor maneja sus equipos multidisciplinarios en cada sede de práctica”.

Menciona que, algunas veces, hay dificultades para que las y los estudiantes comprendan la necesidad de realizar trabajo interdisciplinario. Sin embargo, para facilitar ese entendimiento, realizan “un taller asincrónico, entonces, en ese taller asincrónico, ya, empiezan a ver la vinculación, las alianzas, el trabajo en equipo, la integralidad y cómo la diversidad de pensamiento, de una disciplina a otra, genera, también, fortalezas y propuestas para nuevos proyectos. Tratamos de que los proyectos tengan sostenibilidad

en el tiempo y que las poblaciones aprendan a mejorar sus condiciones, para que cuando ya no esté la Universidad de San Carlos de Guatemala presente, ellos puedan continuar con el proyecto sin necesidad de que nuestros estudiantes estén, dando seguimiento”, con lo cual se potencia el desarrollo de habilidad no sólo en las y los estudiantes, sino también en la comunidad, en búsqueda de un empoderamiento, encaminado hacia la emancipación.

De esta manera, indica que este funcionamiento ha propiciado que las “autoridades municipales, pues, se acerquen a nosotros y que todos quieran un equipo”, pero se da prioridad a municipios vulnerables, en situación de pobreza o pobreza extrema.

En cuanto a algunos proyectos en especial, recuerda uno con “un grupo de mujeres que se juntaban para hacer champú, ellas hacían su propio champú ¿verdad? de una planta, digamos, que se daba mucho en su localidad y, pues, no gastaban en champú, porque utilizaban su propio champú. Entonces, un equipo multidisciplinario las identifica y vimos potencial en este grupo de mujeres. Fue así como la supervisora, muy acertadamente, se acerca a la comunidad de mujeres y, pues, les plantea un proyecto con sostenibilidad”. Este proyecto se realizó en “Las Verapaces, uno de los departamentos más turísticos, digamos. Entonces ¿eh? tenemos muchos hoteles, muchas visitas, muchos huéspedes y ellos utilizan champú”. El proyecto se inició con la inscripción de este grupo “para que estuvieran legalmente acreditadas, luego, empezar a ver el proceso que ellas utilizaban, para la creación de sus productos, un proceso totalmente monótono, con piedra, y toda la situación, pues, empezamos a hacer gestiones para que ellas tuvieran maquinaria ¿eh? Pues tal vez, no la última, pero sí un poco actualizada para poder triturar ¿verdad?, para colar para utilizar, digamos, mejor los tiempos”. Así se logró que ellas “se interesaran, se motivaran, lo conseguimos con unas charlas de cómo hacer champús y poder mejorar el procedimiento que ellas tenían”.

Adicionalmente, indica que dicho proyecto ha tenido continuidad cuando relata que “otra cohorte que dio seguimiento al proceso y registro del permiso, digamos, para que ellas pudieran producir su champú y, entonces, ya teníamos avanzada la asociación y, entonces, la siguiente cohorte, lo que hizo con, ya, un chico de turismo, fue visitar hotel por hotel, para poder ofrecer el producto, pero no sólo ofrecerlo como una empresa, sino pues, ver que era una empresa local de mujeres artesanales, digamos, que producían, pues, un champú que era natural y que, además de todo, pues, iba a mejorar, de forma directa, las condiciones de vida de todas estas familias y, digamos, de forma indirecta de toda la comunidad”. Así destaca que se “logró instaurar la pequeña empresa de mujeres, ya, generando champú con mejor procedimiento, con una licencia para trabajar y, también, para distribuir. Hoy por hoy las señoras, pues, son reconocidas y ya tienen, digamos, permiso para poder distribuir su producto y los hoteles ya no les compran el champú a las grandes empresas, sino a ellas de forma local”. También, destaca el impacto del proyecto “a nivel comunitario, (porque) generó una ventana de oportunidades para la comunidad y, pues, demostró que las señoras podían incursionar en un trabajo, sin ser licenciadas o profesionales en alguna materia, pero sí dedicadas a esta labor que, al parecer, tenían años haciendo”.

Por otro lado, menciona que, en algunas ocasiones, los proyectos vienen de las y los estudiantes, y así recuerda a “un estudiante que quería hacer su práctica con nosotros porque, pues, necesitaba su ayuda becaria, nos propone trabajar en un proyecto, que no teníamos ni conocimiento que existía y era el vino del jocote. En el pueblo, digamos, donde él vive, se da mucho jocote y dice que se tiraba el jocote y las personas de ahí hacían vino, hacían vino de jocote”. Agrega que, al principio, no conocían nada al respecto, pero que a medida que han pasado las cohortes y han ido trabajando el tema, van conociendo más, y señala que actualmente realizan “hasta Feria del jocote en la comunidad y las personas venden su producto. Ahorita estamos buscando un cooperante, que ya hay un interesado con quien ya sostuvimos una reunión para ver si se logra la inversión para que el jocote, la planta como tal, no sólo de una vez la producción al año, sino que dos veces”. En ese sentido, se lograría “que la población en diferentes meses del año tendría siempre cosecha de jocote, por lo tanto generaría vino y ese vino, pues les va a dar el sustento”. Además agrega que dicho estudiante “quedó, digamos, vinculado a muchas, muchas cosas todavía”. Y añade que “el alcalde ha apoyado muchísimo el proyecto y a la comunidad y hoy vemos como potencial, digamos, la producción del vino del jocote y esa propuesta nació de un estudiante”.

Comenta, también que desde el programa trabajan “mediante determinadas líneas de intervención...dependiendo del territorio en donde estemos trabajando” y así menciona temas como “seguridad alimentaria y nutricional, porque hay muchos problemas en algunas comunidades ¿verdad? de desnutrición, en otras trabajamos niñez y adolescencia, porque hay unas comunidades con muchos embarazos de niñas y adolescentes, en otras trabajamos agua para la gente, que lo trabajamos con una organización internacional”. Además, expresa que en medio de la pandemia, que había restricciones de movilidad, diseñaron, con ayuda de un estudiante, un nuevo Taller de Inducción “asincrónico que consta de nueve horas y en esas nueve horas, nosotros le explicamos al estudiante todo el programa EPSUM. O sea la metodología con la cual él se va a enfrentar, cómo lo va a hacer, qué va a hacer, qué debe hacer, cuáles son los instrumentos, los procesos, los tiempos. Toda la plataforma ya lo tiene todo...y el curso asincrónico, tú lo puedes llevar hoy media hora, mañana una hora pasado... no sé, la cosa es que cumplas nueve horas”. Después de haber realizado las nueve horas, “la plataforma te emite una constancia y... puedes pasar al taller de inducción virtual. Ese es ya de supervisor a estudiantes, digamos, entonces ya el supervisor, les... amplía la información que ustedes tuvieron a bien conocer en el curso asincrónico”. Esta segunda fase es sincrónica, y su duración “regularmente es de seis horas, entonces, con eso el estudiante está preparado para presentarse a su sede de práctica y empezar con los procesos ¿verdad? de inserción, inmersión, de levantamiento de diagnóstico y toda la información que se les requiera”.

Adicionalmente, indica que el programa cuenta con una ayuda becaria, que partió de “hacer un estudio socioeconómico ¿qué necesita el estudiante para sobrevivir en un territorio en donde las condiciones son precarias y qué, digamos, necesita proveerse para poder sobrevivir? Entonces, se pensó en alquilar un cuarto ¿sí? para vivir, pagar su

alimentación y los traslados hacia las comunidades en donde trabajan”. Menciona que dentro del programa existen tres modalidades de proyectos: “El primer proyecto es el proyecto multidisciplinario, le llamamos nosotros. El segundo proyecto es un proyecto con la comunidad, que se llama de convivencia comunitaria y el tercer proyecto es el monodisciplinario, que es el de tu unidad académica”. A lo cual agrega que los dos primeros “son los que le dan sostenibilidad a los proyectos que nosotros manejamos en territorio”. Y continúa explicando que “El de multidisciplinariedad regularmente es el principal y, entonces, trabajan todos por un mismo fin, el de convivencia comunitaria, pues, se enfoca en una de las poblaciones mayormente necesitadas de donde tú estés”. Además, menciona que la ayuda becaria “que no es mucho, pero si te va a dar la solvencia económica para subsistir en el territorio”, pero que, en cuanto a la realización de los proyectos “no tenemos dinero, pero enseñamos a gestionar ¿Qué necesitan los pobladores?”, y así a partir de los diagnósticos, se proponen los proyectos y se busca como darles continuidad.

En cuanto a los retos que ha enfrentado el programa, Flor menciona que “cambiar esta perspectiva y mejorar el enfoque que ellos tengan de integración ante otras disciplinas y ante las comunidades, tal vez, ha sido el reto más grande”. Agrega que la composición socioeconómica de la universidad, es mayoritariamente de personas del pueblo, pero que en algunas carreras, principalmente del área de salud ha sido complicado “mantener la multidisciplinariedad del programa, a lo interno y a lo externo”, y explica que esto sucede “porque las disciplinas y las unidades académicas, muchas veces, luchan entre sí, incongruentemente, porque ni una ni otra es mejor. Todos, al final, somos una parte de esa consolidación social que necesitamos, para poder trabajar integralmente y buscar, entre todos, un mismo fin”. Adicionalmente, expresa el valor del programa para permitir que estudiantes de diversas realidades “se conozcan y se den chance de poder descubrir la riqueza que hay en un equipo multidisciplinario”.

Agrega que el programa hace un seguimiento de sus estudiantes, pues les piden “informar a sus supervisores en dónde están, porque como están lejos, en territorios que, tal vez, para ellos son desconocidos, pues es importante conocer de ellos”, y menciona el caso de un estudiante que en tiempos de Covid le escribió a su supervisora que no podía continuar y murió unos días después. Por otro lado, destaca resultados como “contrarrestar los índices de embarazos de niñas y adolescentes en Las Verapaces” a través de varias acciones que incluyen una “plataforma, ... un sistema de registro de todos estos niños y niñas que quedamos capacitando en territorio y que nos ha costado cambiar la mentalidad de los padres de familia, en cuanto a educar a las niñas sexualmente, porque eso no es permitido en el área rural, es pecado hablar de sexo y las niñas siguen quedando embarazadas”. También menciona el proyecto de “agua inteligente para la gente. La llamamos ahora en quiché. Este proyecto es con una organización Water for People y con ellos hemos logrado avanzar en proyectos que no esperábamos ¿verdad? Llevar agua a gente que nunca ha tenido agua. Conocimos una comunidad, en donde las mujeres iban, cada dos meses, a lavar al río. Y logramos llevar agua a la comunidad”.

Adicionalmente, refiere que también se han logrado “cambios trascendentales en algunos estudiantes de intercambio que recibimos el programa EPSUM desde hace unos años, pues, han incursionado con universidades del extranjero”, que han llegado al programa porque se publican “algunos perfiles de proyectos y los estudiantes se interesan por ellos. La Universidad les da una beca y visitan nuestro país y se han llevado un conocimiento, una experiencia totalmente diferente a la que ellos han vivido, digamos, en su país”. Pero también expresa que han “tenido estudiantes que se van huyendo, porque nunca esperaban llegar a una comunidad en donde no hay agua, no hay esto, no hay nada ¿verdad?”. Añade que han firmado un convenio con “una organización internacional que se llama Catholic Relief Service y con ellos implementamos proyectos en Totonicapán y una estudiante contó su experiencia de vida en el programa EPSUM, en donde narra, digamos, como se le exigía, pero que al final quedó contratada en la municipalidad”, y así varios estudiantes han quedado contratados. También, manifiesta que en cada territorio habrá historias para contar y destaca que en Totonicapán, hay un niño que cada vez que llega una cohorte nueva, se une a ellas y ellos desde el inicio hasta el final. Finalmente, destaca que semestralmente presentan los “resultados ante la Vicepresidencia y es significativo el resultado que se ha podido evidenciar, por parte de todos los estudiantes que cumplen con esa gran labor de, pues, devolverle a la sociedad, lo que la sociedad ha invertido en ellos para, pues, tener el beneficio de la Universidad gratuita”.

9.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Flor menciona que “va a depender de cómo cada quien lo analice, el alcance que tenga, sus condiciones de vida. Para mí el buen vivir significa tener acceso a todo lo que el Estado está obligado a darle a todos los seres humanos por igual, sí, entiéndase salud, educación, un sistema económico, oportunidades laborales, vivienda, o sea, todo ¿verdad? el estado debe velar por ese todo”, con lo cual se puede evidenciar la multiplicidad de significados que puede tener el Buen Vivir. Agrega que en términos de Derechos Humanos “para muchos no existe, es un término creado y que tal vez en época política nos lo vienen a ofrecer ¿verdad?”. Sin embargo, agrega que es “una lucha constante en materia de Cultura de paz”, es un proceso que llevará tiempo, una lucha constante y que a pesar de lo complicado que pueda ser, “no quiere decir que descansemos y que nos cansemos de seguir luchando, porque, pues, el Estado que es el obligado a propiciar de verdad todo lo necesario para contar con un Buen Vivir, cumpla con esa obligación”.

Menciona que las Ingenierías Comprometidas tienen un carácter “sumamente ingenioso y una propuesta muy visionaria, que tal vez muchos políticos deberían de apostar”. Como ejemplo de esta afirmación, comenta una experiencia, también, en Totonicapán, donde un estudiante español consiguió una donación de 200 tablets para las niñas y niños y “se hizo un programa (educativo) y ese programa generó tan buenos resultados y grandes expectativas, que hoy hablamos de digitalizar procesos, en una comunidad en donde nadie conocía de procesos, menos de ingeniería, entonces, esto nos demuestra que sí se puede lograr ¿sí? que estas ingenierías comprometidas pueden hacer propuestas que vengan a

solucionar la problemática educativa en las diferentes comunidades”. Y agrega que son comunes los casos donde “no se busca a fondo una solución que (a través de las Ingenierías Comprometidas)...podrían ¿verdad? hacer aportes que vengan a solucionar esto”. No obstante, añade que “para eso necesitamos de un gobierno local que, mínimamente, tenga una visión, si mínimamente, tenga una visión porque encontramos a muchos gobiernos locales que no tienen ni la primaria. Entonces, sí necesitamos encauzar, digamos, a estos gobiernos locales hacia propuestas innovadoras que pueden venir desde la ingeniería comprometida”.

Adicionalmente, expresa que “el Buen Vivir, mediante las ingenierías comprometidas para mí debería de ser vinculada” principalmente con “buscarle una solución al tema de SAN (seguridad alimentaria y nutricional) para que, pues, tanto niño con desnutrición no muera, y la otra, pues, eso sería enfocada a los embarazos de niñas y adolescentes, porque creo que eso repercute en la vida entera de una mujer”. Y propone que las diversas experiencias de Ingenierías Comprometidas “se integre(n), no sé, estoy pensando ¿eh? a grupos sociales para buscarle solución o propuestas”. Añade que la mitad de las personas del pueblo donde nació, han migrado a Estados Unidos y que la guardería infantil se encuentra abandonada por el Estado. Sin embargo, “la sostienen los inmigrantes de mi pueblo. Entonces, ellos hacen remesas en Estados Unidos y, pues, mandan dinero y aquí se compra lo que los niños necesitan” y se pregunta “¿Qué pasa si la ingeniería comprometida se une e integra procedimientos similares a estos, migrantes de cada pueblo, conscientes de la necesidad que tiene su gente, buscando soluciones para contrarrestar la problemática local?”. Y ella misma se responde si tú “generas un grupo que, por supuesto, nace de la ingeniería comprometida, donde va inmersa la cultura de paz, el tema de construcción de espacios libres de violencia, mejores condiciones de vida, tecnología, o sea, un todo. Y, pues, se unen para buscarle soluciones, creo que se podría hacer”.

Sobre la transformación de la Ingeniería para orientarla hacia el Buen Vivir, Flor expresa que desde su experiencia “la propuesta de unificar esfuerzos, estado, sociedad, Academia ha resultado ser muy productiva, digamos, y de grandes beneficios”, ya que de esta manera se logra que “todos esos actores que están trabajando individualmente en una comunidad se unen y trabajen por un mismo fin”. No obstante, critica que el Gobierno no da los recursos mínimos para la Universidad, que por constitución debería proveer. Sin embargo, destaca que ante esto, en la universidad hay “una muy buena gestión, digamos, para hacer ¿verdad? Entonces ¿cómo lograr concientizar a la población en general y a todos estos grupos sociales y al estado, en cuanto a buscar un compromiso para solucionar, una por una, estas problemáticas? Nosotros tenemos identificadas las problemáticas por territorio, entonces, ya no hay que descubrir el agua azucarada, porque está ya está descubierta ¿cómo lo vamos a hacer o qué presupuesto vamos a utilizar? Tal vez ésa sería ¿eh? pues, la búsqueda, digamos, de todos para para estas soluciones, pero esta propuesta de trabajar en equipo Estado, Academia, Sociedad, creo que podría ser la mejor, porque concientizamos a la población”.

9.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre la manera en que se pueda concientizar y motivar a más personas a experimentar las Ingenierías Comprometidas, Flor plantea la pregunta sobre “¿cómo hablamos de procesos sociales cuando nosotros no conocemos a la sociedad, vista desde un mundo, qué te digo, suframundo para muchos, porque lo desconoce?”. Refiriéndose a la existencia de universidades privadas donde es muy costoso estudiar y habla del caso de la Universidad del Valle de Guatemala. No obstante, rescata que la “Universidad Mariano Gálvez, que es privada, también, que ya está yendo a territorio, una pequeña que se llama de Occidente, donde ya vemos trabajadores sociales y psicólogos también”, pero que el común denominador es que las universidades privadas no van a las comunidades, no van a territorio. Ante esto se vuelve a preguntar “¿cómo vamos a llevar propuestas que den solución a esto yendo a los a las comunidades mayormente necesitadas, si no vamos, si no conocemos esos escenarios, entonces, cómo lo vamos a solucionar? Porque desde la sede de la ciudad no se puede solucionar nada. Entonces ¿qué tenemos que hacer?”.

Ante estas reflexiones, Flor plantea que se necesita “crear conciencia social en todas las universidades y que todas asignemos estudiantes a todos los territorios todos. Entonces, vamos a tener las 14 universidades privadas que hay en Guatemala y la única pública, que es la que mayor, digamos, presencia tiene, vamos a estar todos los universitarios inmersos en una problemática local. Entonces, podemos hablar de buscarle soluciones, porque desde la ciudad, difícilmente, vas a poder encontrarle soluciones”. Y agrega que en algunas ocasiones las personas de las comunidades “están cansadas de muchos que han llegado a ofrecerles y sólo los utilizan, los utilizan para grabar vídeos, para sacar fotografías, para que ellos digan sí, nos estamos muriendo de hambre y después nadie llega a ayudarles, nadie”, concluyendo, finalmente, que los “muchachos (de la USCAR) van y ellos están ahí, con la gente trabajando” y destaca la característica de “integrar estos equipos y que las propuestas lleguen a las comunidades, es trabajando en las comunidades”.

En cuanto a las redes de Ingenierías Comprometidas, menciona que, desde su experiencia, en Guatemala no las hay y que, a veces, es complicado romper con la disciplinabilidad y las rivalidades entre áreas de la ingeniería. Y manifiesta la importancia del trabajo en red planteando que “el impulso de una especie de red, una red incipiente inicialmente, pues de personas que estén presentes, de ingenierías comprometidas. Yo creo que sería interesante, interesantísimo... (y que) tiene que ser propuesta por ingenieros” y dialogar con otras disciplinas para “busca(r) soluciones pero vistas desde otro ámbito. Se ven ¿verdad? otras visiones” que enriquecerían los proyectos con comunidades.

9.3 Henry Olcot

9.3.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Mecánico de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tuvo como mentor y jefe al ingeniero Fernando Rivera Turcios. Inició su labor docente en la Universidad Mariano Gálvez.

Luego ingresó a la Universidad del Valle de Guatemala, en el campus de Santa Lucía y participó en la creación y desarrollo de un Makerspace en el campus, que permite a las y los estudiantes el acceso a herramientas y tecnologías de vanguardia. En sus actividades, promueve un enfoque de "aprender a aprender haciendo", a través de la participación activa, la investigación y la innovación entre los estudiantes.

9.3.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre su experiencia con la ingeniería, Henry menciona que tuvo interés por esta área desde el colegio. Posteriormente hizo el examen de admisión y resalta que fue complicado porque en ese momento el internet no era tan común como en la actualidad. Y destaca que tuvo dificultades con la matemática y la física, principalmente. En ese sentido, recalca que era complicado entrar, pero también mantenerse en la universidad.

Menciona que específicamente los ingenieros mecánicos “tomamos una materia prima y la transformamos y, obviamente, entre más procesos vaya a tener esa materia prima, más valor, se le agrega hasta el producto final”. En ese sentido, agrega que “entre mejor esté ordenado el proceso y que tenga una metodología todo ese proceso, pues, obtenemos un producto final bastante aceptable”. Además, reconoce que en su experiencia como profesor ha sido complicado decirle a “un estudiante: mira, tenés que aprender esto con esto y vas a hacer un buen profesional”. Sin embargo, agrega que “al mismo tiempo es satisfactorio ver cómo cierto grupo de estudiantes describen esa pasión ¿sí? ven ese interés, les gusta aprender”.

Sobre la educación en ingeniería, menciona que se encuentra muy centrada en las matemáticas, y hoy los “cursos se hacen practicando, no sólo viendo a través de una pantalla, a través de una cañonera, a través de un cuaderno y un libro, sino haciendo ejercicios y practicando”. No obstante, también, reconoce la existencia de metodologías activas que “ofrecen más iniciativas para estudiantes, aprenden de una forma más interactiva, hace ser más dinámico”, pero considera que no es fácil incorporarlas en la ingeniería.

Adicionalmente, acentúa “que el fin de la ingeniería es ver soluciones en donde cualquier otra persona, que no sea ingeniero, no ve una solución”, porque en la educación en

ingeniería se enseña y se aprende “que si no se puede por un método, se puede buscar algún otro método y se puede ir por otro camino y llegar a una solución”. Añade que, quizás, ese modo de pensar “deberíamos aprovecharlo y llevarlo al área política y, tal vez, ocupar cargos como de ministros que den solución”.

Además, habla de las clases virtuales y menciona que “no estamos aún educados para ese tipo de clases, cualquier cosa puede ser un distractor. El estudiante está en su casa, es probable que tenga toda la disponibilidad del mundo de querer aprender, porque el docente, probablemente, que exponga en su curso, enseña bien, pero siempre hay distractores” que dificultan el proceso educativo.

9.3.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes corrientes que conforman las Ingenierías Comprometidas, indica que no ha interactuado directamente con ellas, pero que puede “tener una idea aproximada de lo que se refiere” mediante una aproximación a los conceptos con los que se relacionan. Además, menciona que algunas empresas de Guatemala están buscando “ingenieros verdes” que manejen los temas ambientales.

En cuanto al concepto de Ingenierías Comprometidas, hace la analogía con la filosofía del Makerspace, al que define como “un espacio para crear”, cuyo “objetivo era no tener una clase ligada...en el que toda la comunidad tuviera acceso a este laboratorio”. Esto incluye tanto la comunidad universitaria, como la comunidad externa, de manera que el Makerspace tiene las puertas abiertas. Inicialmente, no había mucho presupuesto pero lograron hacer cambios en los enfoques de las asignaturas para incentivar que las y los estudiantes usarán las herramientas y equipos del Makerspace. Así, cambiando “el concepto del área de emprendimiento, (hicimos que) los estudiantes se involucran más y, sobre todo, porque ellos debían utilizar el equipo que estaba aquí en el laboratorio”. Con este enfoque, el Makerspace ha centrado su comunidad en sus estudiantes.

Además, concluye que los tres Makerspace iniciaron al mismo tiempo y contaban con apoyo central de la Universidad, pero que poco a poco ha ido disminuyendo “como para que nosotros caminemos solos, ya no somos tan dependientes de la central y, pues, el laboratorio ha crecido aquí”. Añade que, desde su perspectiva, la o el “estudiante aprende haciendo, no sólo a través de un cuaderno, de una pantalla, de una fórmula, sino que el estudiante tiene que hacer, tiene que llegar, tiene que manipular, tiene que saber, cómo se hace”. De esta forma se promueve que el o la “estudiante se acerque, que se interese, se involucre, investigue” y aprenda haciendo.

Adicionalmente, Henry comenta que no sólo han utilizado los equipos en las clases de la universidad, sino que cuentan con un “semillero, en el colegio tecnológico ITEC, Instituto Tecnológico”, a quienes ha apoyado en sus proyectos para clases. No sólo dando acceso a las herramientas y equipos, sino también con tutorías y apoyo para el buen desarrollo de

los proyectos. Asimismo, agrega que en la universidad se encarga de enseñar diseño mecánico y utiliza herramientas como Inventor para hacerlo.

Sobre dificultades y limitaciones, recalca que una de las principales es “el espacio y la cantidad de equipos”, pero que han venido solicitando nuevos equipos. Agrega que existe el “reto (de) que (para que) el estudiante use el equipo porque necesitamos material para hacerlo” y también se necesita dinero para financiar dicho material y que ha realizado gestión, con diferentes dependencias, para que haya “un acceso fácil y gratis para el estudiante para crear sus piezas. Obviamente, todo lo que ellos impriman, corten, presten o lo que sea, que aquí sea para un curso, para un proyecto de un curso, yo trato de que se les dé de forma gratuita”. Sin embargo, si es para otra actividad, ahí sí cobran y destaca ejemplos de estudiantes y profesores que han ido a realizar diseños propios.

En cuanto a los aprendizajes, subraya que “lo bueno de los equipos es que no son nada complicadas de utilizarlos, son muy amigables”, lo cual facilita el aprendizaje de las y los estudiantes de manera que “después (de pocas sesiones) lo puede manejar solo, incluso, se vuelve como un auxiliar” que apoya sus procesos. Y menciona que en el aspecto comunicativo, han realizado la “Feria de la Alegría, creo que así se llama, en dónde vienen estudiantes potenciales a conocer el campus, y van a cada uno de los laboratorios y espacios que nosotros tenemos disponibles”, y allí son las y los propios “estudiantes, (quienes) los instruyen”.

Sobre trabajo interdisciplinario, la filosofía del Makerspace parte de que no es de una carrera o de un área particular, pero que antes de usar los equipos es necesario darle “un significado al hecho de la visita y no simplemente, vengan corten, hagan, vengan y estuvo, porque siento que si tenemos la tecnología hay que aprovecharla, para que se pueda llevar de forma real el estudiante y sea una experiencia” para la educación de las y los estudiantes, que en algunos casos “buscan proyectos en internet, descargan las directrices, descargan todo y luego se dan cuenta que no todo lo que está ahí es, totalmente, funcional y ellos pueden hacer sus modificaciones; pueden agregar cosas, pueden diseñar, pueden volver a rediseñar la pieza o las piezas”, con lo cual aprenden las bases del software libre.

Adicionalmente, resalta un proyecto liderado por estudiantes, al darse cuenta de los desperdicios generados en los procesos y decidieron hacer “una recicladora de PLA que es el plástico que nosotros usamos en las impresoras” y que es un proyecto que se “ve grande y que tiene su cierto grado de complejidad”. Incluso, destaca que han realizado la investigación de las piezas y materiales que se requieren para la recicladora y, también, han calculado el presupuesto.

9.3.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Henry manifiesta que una primera aproximación sería “llevarme bien con mi entorno tanto de trabajo como social, económico y de toda clase”. En ese sentido, complementa que para que las Ingenierías Comprometidas puedan aportar

a la construcción de Buen Vivir, debe haber cambios “tanto en la persona que instruye, y más él que, pues, ya está, ya ejerce en el área ingeniería, como la persona que recibe, que tengan la conciencia y la visión de querer aprender, para llevar una relación muy sana y que, pues, el docente no vea como una competencia lo que está creando”. Y agrega que “con esa semilla que se logre dejar, pues, considero que tenemos la relación del Buen Vivir, tanto estudiantes como catedráticos. Y, digamos, desde el punto de vista de ingeniería, ayuda”.

Sobre los avances en el corto plazo, insinúa que es fundamental “generar conciencia en el estudiante y en el catedrático” para que se puedan fortalecer las Ingenierías Comprometidas y se vayan conectando con el Buen Vivir.

9.3.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre las metodologías y estrategias que pueden aportar a la transformación de las ingenierías, menciona que en las asignaturas que “se pueden aplicar al laboratorio, se aprovechen la mayor cantidad de información”. Y destaca la importancia de aprender desde lo “aprendido, incluso, los errores que ha aprendido porque les digo: miren aquí puede fallar de esta manera”. Resalta, también “que la empatía con el estudiante es muy necesaria”, destacando que la “experiencia de un laboratorio en donde el estudiante pueda, digamos, tener contacto directo o la formación técnica que pueda adquirir es muy valiosa”.

Con respecto a la interacción con los otros Makerspace, explica que ha habido algunas articulaciones intercampus para actividades de orden institucional, pero que hasta el momento no se ha logrado una integración en la “que hagamos competencias entre los estudiantes, que hagan un proyecto intersedes”. Sin embargo, le parece una idea interesante a futuro. Reconoce las diferencias entre los espacios de cada sede, ya que “el único inconveniente es que no podemos compararnos en temas de acceso, a muchas cosas. Digamos que en el campo central hay más equipo que el que yo tengo. Acá, en sur, hay mucha industria y por haber industria hay mucho acceso a componentes eléctricos, electrónicos y demás. En el campus del altiplano, el área no da para área de industria, sino más agroindustria”. Destaca que al principio hubo trabajo colaborativo, pero se vio reducido con la pandemia. Finalmente, menciona que a nivel de Guatemala no conoce de la existencia de alguna red, que articule esfuerzos de Ingenierías Comprometidas, pero destaca la importancia del trabajo en red.

9.4 Jeremías Morales

9.4.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de San Carlos de Guatemala, ha trabajado en mantenimiento, diseño y construcción de máquinas en el Parque de Tol y en la acería Aceros de Guatemala, así como en la administración de fabricación en Big Cola. También, ha hecho cursos técnicos en electricidad, soldadura y administración en INTECAP, y cursó su Maestría en Gestión Industrial en la Universidad Nacional de San Carlos de Guatemala.

Después de ingresar a la Universidad del Valle de Guatemala, ha liderado la creación de espacios de fabricación (Makerspace), principalmente en el campus del altiplano. Adicionalmente, ha estado involucrado en la organización de proyectos creativos de enseñanza y aprendizaje, especialmente relacionados con la alfabetización digital, impresión 3D, corte láser, scanner 3D, electrónica y programación. Además, ha realizado proyectos en colaboración con comunidades, con grupos de mujeres, de estudiantes, de ONGs y el Departamento de Turismo.

9.4.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Al respecto de la definición de ingeniería, Jeremías menciona que es la “aplicación de la ciencia a través de problemas reales”, materializada con “experimentos, cosas físicas, pues, reales que uno puede ver, tocar, sentir, incluso, emocionarse ¿verdad? que tienen las habilidades blandas, puede uno demostrar y comprender procesos que existen en el entorno”. Señala, además, que un factor relevante para la ingeniería, debe ser conocer “el contexto (en el) que cada persona se encuentre” para conectar la práctica con la teoría.

Destaca que, generalmente, el diseño se ve como un ciclo circular. No obstante, en sus actividades habla de “la espiral (del pensamiento creativo porque) es más dinámica, porque uno va creciendo más y mejorando” en cada momento. Ahora bien, desde su perspectiva, tanto la ingeniería como la educación en ingeniería, deben ser más prácticas, no obstante, debe haber buena teoría, buscando “un equilibrio y, también, algo bien importante, que aquí empezamos a desarrollar y darnos cuenta, también, que son muy importantes las habilidades blandas”, teniendo en cuenta “todo lo humano que existe ¿verdad? porque, a veces, uno piensa que todo es ideal”, pero en la vida real no es así, hay emociones y sentimientos, que pueden limitar o potenciar los procesos.

Refiere que, actualmente, se encuentra a cargo de un curso de “pensamiento de diseño, y que es bien importante darse cuenta que la empatía es muy importante y, luego, la definición ¿verdad? que, a veces, los otros procesos se inician de una vez a crear prototipos, a tener ideas, pero dejando a un lado la parte humana, la parte de discernir, de conocer ¿verdad? entonces, esa parte, también, es importante....para poder ayudar y

para poder crear". En este sentido, destaca la filosofía maker como esos "espacios de fabricación (que) integran varias edades, varios conocimientos, varios perfiles, entonces, es importante, como, conocer cómo la ingeniería es más en hacer cosas ¿verdad? como hacer antes cosas, también, aquí hacíamos muchas cosas, desarmábamos, probábamos y, después, les crea el conocimiento y el interés a los jóvenes y van e investigan" y luego aprenden de esa experiencia.

Con respecto a la relación entre ingeniería y política, indica que "el tema político, digamos, es muy importante porque, por ejemplo, es muy amplio" y lo ejemplifica con el apoyo que han recibido, principalmente de Estados Unidos, para crear y potenciar los Makerspace en Guatemala. Y agrega que con una mejor disponibilidad de máquinas, es posible contar con mayor cantidad de procesos creadores que "en (las) comunidades pueden ir mejorando ciertos procesos de grupos y, que éstos ayudan a intervenir y a mejorar el tema social".

9.4.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes vertientes que forman parte de las Ingenierías Comprometidas, Jeremías menciona que conoce Ingenieros sin Fronteras "porque estaban por esta área de Guatemala y querían construir unas máquinas para poder reciclar plástico, entonces, quedó como pendiente del contacto". Y que se encontraban "más por el uso del espacio de fabricación, acá las máquinas, el espacio y la parte de prototipado y de creación". Sobre las demás corrientes menciona que no son muy conocidas en Guatemala.

Comenta que "los Makerspace de la Universidad del Valle integran, reciben bastantes grupos sociales, educativos, de investigación, para que vengan a trabajar, entonces, son sociales ¿verdad? Entonces, aparte de ser académicos, pues también, abren las puertas a los demás", de manera que pueden ser explorados como herramientas de Ingenierías Comprometidas, ya que tienen una proyección social. Y menciona que "también, (existen otros espacios) de talleres lúdicos y de emprendimiento y de innovación" con los cuales han realizado trabajo conjunto.

Sobre el concepto sombrilla de Ingenierías Comprometidas, menciona que en Guatemala se orienta "al ecosistema innovador, entonces, es una respuesta real, de parte de la Universidad del Valle", y destaca la "propuesta tecnológica para solución de problemas cotidianos" con la que se enfoca "la proyección social" que se realiza en la institución, dado su carácter privado.

Sobre las experiencias del Makerspace, refiere que antes de crearlo, la universidad encargó a "un grupo de colaboradores o profesionales a hacer ser como un benchmarking, de cosas innovadoras que se han hecho en otras universidades", y ellos "trajeron el concepto de Makerspace aquí a Guatemala y por tal razón... en sus tres campus la crearon", por lo cual ha contado con gran apoyo de la universidad desde sus inicios. Destaca que, en la sede en la que se encuentra, en Sololá, el "Makerspace tiene un nombre kaqchiquel, del idioma maya, que es Na'ojilal, que en su concepción más profunda o

psicológica, se interpreta como sabiduría para hacer el bien y tiene varios contextos y, de los 20 nahuales mayas, entre ellos, está el No'j y se relaciona mucho con el cuerpo y el calendario, sobre nuestro cuerpo en la concepción maya. No'j es la cabeza y es el cerebro, es sabiduría, entendimiento, es creación". Y bajo este significado del nombre, menciona que la conexión con comunidades "ha sido fuerte porque las comunidades se han acercado, han abierto las puertas para que ellos vengan, conozcan, lleven cursos de alfabetización digital".

Especifica que la población que ha ido al Makerspace es muy diversa en todo sentido y puntualiza en la experiencia de unos "estudiantes de Illinois, que ellos llevan un curso como INLAB, que es como laboratorios de fabricación, algo así y que vinieron a hacer una propuesta conjuntamente con nuestros estudiantes para una escuela rural", en la que partieron de "ir a la escuela y escucha(r) los problemas y dificultades que tenían". También, se han realizado eventos culturales de diversos países en el Makerspace. Además, resalta que "h(an) propuesto aquí varios kits que no existen...siempre educativos, de ciencia y tecnología". Ante esto destaca la experiencia con un satélite guatemalteco creado por la universidad. Adicionalmente, manifiesta que el apoyo de la universidad incluye los procesos comunicativos de difusión de lo que se realiza en el Makerspace. Y añade que, en cuestión de financiamiento "buscamos el auto sostenimiento del lugar, pero también sigue siempre siendo social", porque los pagos se hacen de manera simbólica, los talleres, el uso de máquinas. Además, traen sus materiales, lo cual hace que no se necesite una bodega.

Recalca que una de las principales dificultades tiene que ver con "romper la parte a los estudiantes de poder crear y animarse a hacer cosas, porque todos dicen se puede hacer, pero tienen miedo a equivocarse", y por eso resalta que tienen como base un "concepto de la escuela del error", en la cual reconocen que de los errores se aprende. Agrega que otra dificultad se relaciona con "las habilidades blandas, temas de trabajar en equipo, también es otra cosa que nosotros acá promovemos y como tenemos mucha paciencia que puedan cómo ir comprendiéndose los aprendizajes". Para facilitar el proceso de aprendizaje, han desarrollado algunos kits "1) de madera; 2) de electrónica; 3) de fabricación digital; 4) de diseño; 5) para trabajar metales" y adicionalmente, realizan intercambios de materiales con los otros dos Makerspace de la Universidad del Valle de Guatemala.

También, narra la experiencia de una "institución que estuvo pagando unos talleres de creación. Hicimos una hiladora de algodón con un grupo de personas que cosechan el algodón y hacen tejido a través del algodón, entonces, ahí es pura ingeniería, ingenio de creación de la estructura, de que haya funcionado y también fue funcional al final de cuentas", de manera que apoyaron a una comunidad con sus necesidades. Y termina planteando que "la ingeniería es, pues, activa, es transformadora y sí ha intervenido mucho, en esos lugares sociales que hemos tenido y en diferentes conceptos", y que "la ventaja de la Universidad del Valle...es que tiene nombre, es conocida, es académica y puede, como, dar en algún momento, confianza a las personas, para que puedan intervenir, a través de la ingeniería a sus diferentes problemas".

9.4.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Jeremías menciona que es un concepto que se encuentra “amarrado mucho con el concepto que... de sobrevivencia”, desde una perspectiva que busca “mejorar, seguir viviendo mejor, tener mejores alternativas para desarrollarme dentro del contexto donde yo me encuentre”. Adicionalmente, invita a “tejerse, a crear un buen concepto de Buen Vivir y de transformarse, también”.

Resalta que ya que el Buen Vivir posee una corriente inspirada en los pueblos originarios, toma relevancia mencionar “el nombre del Makerspace de acá: se llama Na’ojilal y que es contextualizado con los conocimientos, saberes y las visiones, respecto a los nahuales mayas, que se tiene acá”. Y continúa, diciendo que este Makerspace se encuentra “aferrado a la cultura maya, en sus acciones e, incluso, en el nombre, de verdad, como lo vuelvo a repetir, en el contexto natural, porque el logotipo, también, tiene relación a la naturaleza: aquí, mucho se habla sobre la serpiente emplumada y sobre los volcanes que existen aquí en Guatemala, entonces, tiene ese contexto”. Sobre la vertiente ecomarxista, menciona que ha sido trabajada con los “emprendimientos sociales, entonces, también, esa parte, también, tiene esos... esas cualidades”. Y en cuanto a la corriente ambientalista, menciona que se han realizado proyectos con la naturaleza como el que hizo “un estudiante de informática hizo interactivo: un Museo del Ave, que está en un pueblo de acá, en Sololá y que era hacerle el código QR a cada fotografía de aves”.

Termina mencionando que “la cultura maya no discrimina a otras formas de pensar, otras formas de crear, otras formas de realizar cosas, sino que las incorpora y las hace suyas también. Entonces, eso es lo que pasa aquí en esos espacios de fabricación. Hay nueva tecnología, que ayuda a hacer cosas mejores”, y de esta manera destaca la importancia de establecer diálogos de saberes.

9.4.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

En cuanto a las maneras en que las experiencias enmarcadas en las Ingenierías Comprometidas pueden ser más conocidas, difundidas y exploradas por más personas, Jeremías recalca la importancia de “tener las puertas abiertas a toda la sociedad”, y destaca la existencia de “cursos que se llaman educones, que es educación continuada y que sigue, como, que ampliando estos conocimientos y recibiendo” estableciendo verdaderos diálogos de saberes, con diversas áreas del conocimiento y niveles educativos a través del Makerspace, logrando romper prejuicios y transformando así las relaciones de la universidad con la sociedad.

En cuanto a la importancia del trabajo en red, Jeremías indica que “los procesos de construcción, tanto como el software libre y otros temas que han existido y que facilitan mucho llegar a una meta, algún beneficio, porque todos están comprometidos, todos aportan”, y que esta interacción con otras personas y comunidades fortalece los procesos “porque sólo saliendo y actuando en problemas reales, se puede ver un beneficio de todo

el aprendizaje, de todas las potencialidades que hay”. Esto se evidencia en las iniciativas que han “dirigido a otras personas para que vayan y se apoyen con las personas”. Adicionalmente, agrega que la interacción no sólo se da con las comunidades sino también entre los diferentes Makerspace “puede ser (a nivel) personal de formación o puede ser como con comunidades”.

10. Honduras

10.1 Eduardo Gross

10.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero en Sistemas de la Universidad José Cecilio del Valle. Ha realizado dos maestrías, una en Dirección Empresarial y otra en Gestión de Tecnologías de Información, ambas en la Universidad Tecnológica Centroamericana. Ha sido profesor de la Universidad Tecnológica de Honduras y de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

Actualmente, es decano de la Facultad de Ingeniería de la UNAH, donde ha promovido el trabajo colaborativo en pro del avance y la excelencia en la educación de futuras ingenieras e ingenieros. Adicionalmente, se encuentra en la fase final de su doctorado en Tecnología, cursado en convenio con la Universidad de Girona.

10.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

En cuanto a la ingeniería, Eduardo refiere que es una carrera técnica cuya “metodología de trabajo, obviamente, tiene que ver con aprender haciendo”. Menciona que en la UNAH hay una sola facultad que tiene 10 ingenierías y que tienen una amplia variedad de prácticas de laboratorio, que se complementan con “el trabajo que hacemos en las visitas técnicas”. Adicionalmente, menciona que “el 100% de nuestros docentes, no son de dedicación exclusiva, sino que son de educación compartida, o sea, que, también, se desempeñan en el mundo laboral, trayendo la experiencia de ese mundo laboral y acercando a los estudiantes a ese mundo laboral”. Y por este motivo, plantea que las y los estudiantes “son muy asequibles al mercado, en la industria del trabajo, ya desde ese tiempo (tercer o cuarto año), con las experiencias que han tenido en el desarrollo de

pasantías y trabajos relacionados con los trabajos que tienen nuestros ingenieros”. Además, agrega que las y los profesores han realizado maestrías o doctorados fuera del país, por la falencia de los posgrados en Honduras, y que al regresar “traen experiencias y, también, traen modelos educativos bastante interesantes que tienen impactos muy fuertes en la transformación y los diseños curriculares de nuestras ingenierías”. También, comenta que la educación en ingeniería en la UNAH está muy volcada a la parte práctica, y que como institución son “verificadores y certificadores de que nuestros estudiantes pueden realizar alguna actividad, por lo tanto, nuestro modelo educativo está orientado a la ejecución de actividades, al aprendizaje ¿verdad? en la ejecución de las actividades, al traslado de esa experiencia, obviamente, entre los marcos teóricos, que son muy importantes para el desarrollo de las mismas”.

Por otro lado, menciona que es fundamental reflexionar “hacia dónde nos conducimos con las ingenierías, para que realmente podamos tener ese impacto, que quisiéramos tener en el desarrollo tecnológico de nuestro país Hay muchas, muchas necesidades, quisiéramos llegar a través de vinculación a otros lugares que no hemos podido llegar, que son muy necesarios ¿verdad? para que la Academia esté presente siempre desde el punto de vista tecnológico y de desarrollo”. En ese sentido, expresa que “la ingeniería debe seguirse transformando ¿verdad? Todos, absolutamente, todos los centros productivos de nuestro país tienen que ver con nuestras carreras”. Agrega, que para la facultad de ingeniería, es fundamental “buscar de manera proactiva, desde las ingenierías, aportar a la solución de problemas en nuestro país. Yo creo que, en esa... en esa instancia, hacia donde vemos las ingenierías, deberíamos llegar a un puerto seguro. Sin embargo, todavía nos hace falta alcanzar algunas cosas de cobertura”.

Sobre la relación entre ingeniería y política señala que la Educación Superior Pública en Honduras “no está recibiendo el 6% completo ¿verdad? lo que limita obviamente las acciones de desarrollo universitario, y de cobertura universitaria que necesita el país” refiriéndose al porcentaje que debería recibir del Estado por mandato constitucional y expresando que “la dirección de educación superior establecida, a través de este artículo constitucional, nos da muchísimos deberes que hacer ante una población, pero, también, necesitamos esa alianza política, esa prioridad política que nos debe dar el estado en cumplir lo que constitucionalmente”. En ese caso, la Facultad de Ingeniería, como parte de la UNAH no es ajena a la situación.

10.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diversas expresiones de las Ingenierías Comprometidas, señala que algunos conceptos le son familiares porque están “familiarizados con nuestro modelo educativo”. Después, de ser informado sobre el concepto de Ingenierías Comprometidas, expresa que desde la UNAH han trabajado algunas iniciativas que pueden ser consideradas como este tipo de ingenierías.

La primera de ellas es “la transformación de nuestros currículos en una línea hacia una ingeniería comprometida, con la parte de adaptación al cambio climático”. Y puntualiza que “Ingeniería Civil es nuestra, digamos, nuestra punta de lanza en este trabajo, ya que estamos transformando de manera transversal en toda la carrera información relevante en adaptación al cambio climático, gestión integral de riesgos y desastres, con los que nos ha permitido trabajar con entidades japonesas, como JICA, en la aplicación de estudios de deslizamiento de laderas en muchas de las zonas prioritarias de nuestra capital”. Y agrega que en Tegucigalpa hay 192 colonias “que fueron mal construidas o sin estudios previos, que tienen alto riesgo ¿verdad? Y eso nos ha permitido trabajar directamente con ello, pero, también reformar los planes de estudio” buscando “que de manera transversal en todas las clases, se puedan incluir o adaptar muchos de los contenidos y redirigirlos, precisamente, a este tipo de conocimientos. Este... con este punto buscamos que la ingeniería encuentre soluciones transformadoras ¿verdad? Pero también, enmarcado en la responsabilidad ambiental, pero también, con un acento de progreso y que, también, pueda evaluar repercusiones económicas y, también, repercusiones sociales”.

En la misma línea curricular, manifiesta que crearon “la maestría en Ingeniería Ambiental con la Universidad de Texas, que pretende, también, la formación de profesionales que puedan evaluar proyectos con impacto ambiental. Entonces, nos ha ido muy bien con las tres (3) maestrías que tenemos ¿verdad? E incluso, las dos que están en rediseño en este momento, que nos ha permitido transformar de una mejor manera la forma en que se está viendo el desarrollo social de las ingenierías”. Adicionalmente, comenta que han desarrollado, también, proyectos de vinculación por fuera de la universidad “más en las zonas, por ejemplo, como el Departamento de Olancho, en los estudios compartidos, y, aquí me gusta decirlo, de manera multidisciplinaria, porque, también, hemos tenido acercamientos con la Facultad de Ciencias para el Estudio, precisamente, de algunos lugares que podrían tener algún tipo de desarrollo energético”. Y enfatiza en que estos “proyectos de generación de energía ¿verdad? para algunos lugares, que nos ha permitido sistematizar algunos lugares, que han necesitado del desarrollo tecnológico y energético. Esto, definitivamente, ha permitido que podamos, incluso, minimizar algunos problemas de agua en algunos lugares y que, también, podamos analizar muy bien los impactos ambientales que, normalmente, cuando este tipo de proyectos se lleva sin ningún tipo de análisis, obviamente, el impacto ambiental puede ser aún mucho mayor”.

Indica, además, que están trabajando a través del “Instituto de Investigación en Ciencias Aplicadas, el desarrollo del cáñamo industrial para nuestro país. Y estamos involucrados en ver cómo analizamos el producto que se va a generar, producto del derivado del cáñamo, para ver la denominación de origen ¿verdad? Cómo esta planta, precisamente, hace captura de CO2 cómo ha... cómo puede hacer, precisamente, regeneración de suelos ¿verdad? Y, cómo puede ser también proyecto complementario ¿verdad? a la generación de otros cultivos, como arroz, frijol, tomate”. Y agrega que, de manera general, estos proyectos “han permitido generar una ingeniería social, una ingeniería que tiene, realmente, en su propósito resolver proyectos concretos y problemas, que la sociedad tiene hoy en día”.

Señala que “normalmente, en todos estos proyectos, nosotros somos un punto de consulta de la Alcaldía Municipal del Distrito Central. Nos buscan para certificar todos estos tipos de proyectos y, normalmente, para acompañarnos en el crecimiento y en el desarrollo de nuestros estudiantes” expresando que “tienen que ver con la prevención de desastres en Tegucigalpa y en Honduras. Aquí está constituido el Comité Permanente de Contingencias (COPECO), que nos permite involucrarnos en los proyectos con la facultad de ingeniería y otras más” comentando que hay una relación de la facultad con el “proyecto Morazán, que es el primer satélite hondureño que, también, está orientado a la prevención de desastres, porque lo que va a hacer es medir la cuenca ¿verdad? de los ríos... de los ríos más caudalosos de Honduras y que va a tener una presencia preventiva, para saber los índices ¿verdad? de crecimiento de cada uno de los ríos y, también, generar estudios científicos acerca de ello”. Y agrega que han participado en convocatorias para conseguir “los financiamientos y, después, vamos nosotros, también, con la supervisión y la aplicación de los mismos. Seguimos trabajando en nuevos estudios ¿verdad? Y de manera conjunta vamos corrigiendo otros que se nos van presentando”.

Adicionalmente, comenta una situación de desastre que se presentó en “la isla de Guanaja, que hubo un incendio ¿verdad? en el cabo Bonacca, que, también, tuvo ingeniería involucrada en la redistribución de los espacios, en los estudios de suelos. Estuvimos presentes cuando pasó el siniestro de Guanaja, que prácticamente la mitad de la isla se quemó y, obviamente, había que entrar para volver a hacer los estudios para reconsiderar, obviamente, no una reconstrucción de manera desordenada, sino con nuevos aspectos de ingeniería, para que pudiéramos prevenir desastres a futuro”.

En cuanto a los retos a los que se han enfrentado, Eduardo señala que el principal reside en “la parte presupuestaria. La función académica toma bastante tiempo y toma bastantes recursos en nuestro objetivo principal, pero también, tenemos una gran cantidad de proyectos en espera” porque, a partir de los problemas de formación en posgrados en ingeniería que hay en Honduras, hay “pocos ingenieros que puedan continuar ese relevo docente dentro de nuestra Universidad, a nivel de maestría y doctorado”. Ante esta situación, lo que hacen las “universidades, normalmente, es preparar programas de relevo docente, para que estos docentes vayan al exterior, estudien dos, cuatro o seis años y, después, regresen a la Universidad”. La otra gran dificultad se relaciona con “la disponibilidad del equipo ¿verdad? Tenemos una cantidad muy limitada de equipo, que normalmente va aguardando la lista de espera, para ir saltando de proyecto a proyecto”. Por estas dos razones, comenta que lamentablemente “no podemos responder con la velocidad que quisiéramos para beneficio de nuestros pueblos”.

Sobre la manera en que estas experiencias de Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería convencional, Eduardo plantea que “cuando empezamos y empezamos a ver ese trabajo con las comunidades y la participación activa de nuestros estudiantes y retornamos y comenzamos a analizar los productos que se entregan, y que cada ingeniero de nuestra facultad, de nuestras diferentes ingenierías, trabaja en cada uno de estos proyectos, vemos ingenieros que están, realmente, más comprometidos con la sociedad, porque conocen la necesidad de la sociedad” agregando que las ingenieras e ingenieros

de la UNAH son personas “que tienen ideas y que pueden aportar, con sus ideas, soluciones, que no se pueden ver, obviamente, en un pizarrón, que podría ser en la formación tradicional o ver un caso, precisamente, de estudio a través de la formación en un laboratorio, sin dejar de darle la importancia de la formación teórica y, específica, técnica que todo ingeniero debe tener. Creo que el ingeniero que nosotros estamos entregando, es un ingeniero mucho más comprometido socialmente, porque tiene la posibilidad de trabajar frente al pueblo, ¿verdad? y que pueden ver, realmente, que los conocimientos que ellos tienen, pueden aplicarlo directamente para beneficio y para crecimiento de los suyos”. En ese sentido, rescata la importancia de todas las actividades de aprendizaje que buscan fortalecer “esa relación directa con la sociedad, para el crecimiento y el trabajo del ingeniero, que esa misma sociedad necesita que se le entregue”.

10.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Eduardo menciona que el Buen Vivir es “Vivir en plenitud ¿verdad? Vivir en armonía interna y eso es algo muy importante, tanto en la parte material como espiritual. Vivir con armonía ¿verdad? En la naturaleza”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, expresa que existen “unos ejes importantes que debemos tocar, precisamente, en ese desarrollo, no solamente con la parte de lo que hacemos en los apoyos a la ciencia y tecnología, sino también en los desafíos... los desafíos del conocimiento que se tiene. También, la generación de políticas públicas, de alternativas pedagógicas, de economía. O sea, estamos hablando de muchos conceptos que, obviamente, se unen, que deben conocerse, precisamente, por nuestros estudiantes para desarrollarlas” agregando que la situación actual obedece a que “la enseñanza, precisamente, de la ingeniería se ha caracterizado por esa fragmentación del conocimiento, pero también, por la falta del compromiso hacia la sociedad. Cuando se fragmenta esa parte ¿verdad? Obviamente, estamos desarticulando lo que nosotros esperamos, que las ingenierías puedan aportar al Buen Vivir”. Y agrega que es fundamental que la o el “estudiante se adapte a estas concepciones importantes, a estos enfoques, a estas prácticas y a estas experiencias, que desafían, precisamente, este paradigma y que también nos permita desarrollar a generar una propuesta de valor y que le haga sentido, para que apunte, realmente, a esa práctica de la ingeniería” y sepa “mezclar muchos conceptos para que ellos puedan, realmente, acceder a este tipo de reflexiones” y empezar a transformar la ingeniería.

En cuanto a las características que tendría la Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, comenta que estuvieron haciendo un estudio sobre “construcción de una cultura de paz. Esto lo trabajamos con el Instituto Paz y Democracia. Ellos estuvieron interesados en utilizar a nuestros estudiantes, precisamente, en este estudio y hay algunas conclusiones interesantes, que pudimos trabajar con ese concepto de ingeniería comprometida, ingeniería para la construcción de paz e ingeniería humanitaria, ingeniería popular, y la

educación en la ingeniería”. Y agrega que “dependiendo de ese enfoque, pues, necesitamos tener un buen control de recursos, muy buen control de los medios de producción y el conocimiento para poder empoderar, precisamente, a las comunidades para que puedan participar de una manera crítica y transformadora en el desarrollo de sus propias comunidades”. Contextualiza diciendo que “el Instituto Paz y Democracia, más conocido como Observatorio Nacional de la Violencia, es un instituto que se desarrolla dentro de la Universidad” y que, dentro de sus funciones “lleva todas las estadísticas de nuestro país y con ellos se practica un desarrollo de la cultura de la paz. Nuestros estudiantes están trabajando y están muy involucrados y lo decía la Directora del Instituto, algo bastante interesante, que en ese momento era la ex rectora Julieta Castellanos, que este tipo de trabajos le gustaría tenerlos más con las personas de Sociales y, curiosamente, Ingeniería. Y estudiantes de nuestras facultades, eran los que más participaban en este en este instituto”. Y agrega que, el objetivo de este estudio es “llegar a ser un ingeniero que tenga una influencia más directa con la sociedad. Y, obviamente, con una cultura de paz” mencionando que se capacitaron para que el “ingeniero tuviera, también, ese desarrollo social y ese liderazgo social hacia una cultura de la paz”.

10.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a la manera en que se puede lograr un mayor impacto, un mayor conocimiento, para motivar a más personas a explorar estas otras formas, otras alternativas de hacer ingeniería, como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, Eduardo considera que se está actuando “de una manera reactiva, la necesidad de la sociedad. Y eso nos ha permitido generar conceptos de trabajo con nuestros estudiantes que los acercamos tanto a la sociedad y que hace ver la necesidad en la sociedad, que tenemos una transformación muy significativa en nuestros ingenieros. El detalle es que somos el producto de una reacción ¿no? de un trabajo organizado, que se planifica dentro de la misma facultad. Siento que somos más, en este momento, reactivos ante la necesidad, que proactivos ante la prevención de esa misma necesidad” expresando que sería posible actuar de “una manera mucho más preventiva, si nosotros tuviéramos programas que nos condujeran a la formación de este estudiante, con esta ingeniería comprometida”.

Además, considera que aprender “de las experiencias, de los proyectos de vinculación para la conformación de estas actividades, que no podrían tener el mismo resultado ante los diferentes proyectos, cuando uno ya lleva una planificación específica de lo que queremos lograr, del ambiente en que queremos que trabajen nuestros estudiantes desde el inicio de la formación hasta la final de la formación”. Y puntualiza que “hasta este momento entregamos un buen ingeniero a la sociedad, pero nos hace falta todavía mayor cantidad de programas y recursos que nos lleven, realmente, con una coordinación y una forma planificada, a la formación de estos ingenieros” que se puede complementar con trabajo interdisciplinario para “la generación de programas como el que tenemos con el Instituto Paz y Democracia, lo pudiéramos institucionalizar como parte de nuestra formación dentro del trabajo que estamos haciendo en conjunto, que apenas son

acercamientos, que son cursos, talleres de formación opcional dentro de nuestros estudiantes y hacerlo, realmente, colocarlo como parte de su Formación Profesional” incorporándolos en los currículos porque “es parte fundamental de la formación de cualquier humano y, realmente, tener un ingeniero consciente en estas áreas, que no forman parte de nuestra área de especialización, hace un ingeniero íntegro, hace un ingeniero más completo, lo hacen un ingeniero que tiene un impacto y un liderazgo más, en el desarrollo de la sociedad”.

Sobre las redes de colaboración, comenta que en Honduras se encuentran “muy apegadas a los colegios profesionales, esa es nuestra, prácticamente, nuestra red de formación, que nos permite tener algún impacto en algunas comunidades, que podamos dar algún tipo de servicio”, y que, prácticamente, no existen redes de ingeniería en el país, destacando que “hace falta la conformación de una, que nos permita en sociedad de ingeniería, poder aplicar algunas situaciones” la pandemia, por ejemplo, recordando que fue posible “establecer redes de trabajo para solventar ese tipo de problemas. Lamentablemente, no tenemos este tipo de organizaciones en nuestro país, pero sí las podemos lograr a través de los colegios profesionales de nuestro país, que apenas son tres”. Señala, además, que las redes podrían servir para “analizar problemas del país y poder opinar acerca de ellos ¿eh? en cuestiones de cambio climático, en cuestiones, verdad de aprovechamiento de nuestros recursos, en cuestiones de prevención, en cuestiones de crecimiento ordenado ¿verdad?... Lamentablemente, carecemos de este tipo de organización. Y deberíamos buscar la manera de reforzarlas, pero, también, tenemos algunos problemas de organización, que no nos permiten, realmente, llegar a ese concepto que deberíamos tener, como una red de ingeniería”.

10.2 Jimena Mejía

10.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Arquitecta de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). Ha trabajado en la ejecución de presupuestos para proyectos en el área de la construcción. También, ha supervisado proyectos de edificios para la empresa privada, reconociendo las condiciones de las y los trabajadores. Luego de retirarse, por maternidad, regresó como profesional independiente en diseño y gestión de proyectos de construcción.

Adicionalmente, hizo una maestría en Formulación, Gestión y Evaluación de Proyectos, también, en la UNAH, y se centró en el tema de la seguridad laboral, uniéndose a la Dirección de Vinculación, comenzando a involucrarse en proyectos con una visión social y cultural, colaborando con comunidades marginadas y desfavorecidas. Además, ha asumido responsabilidades en el Departamento de Gestión del Riesgo y en el Departamento de Voluntariados, donde está trabajando en la construcción de programas y políticas y proyectos, orientados a la mejora de las condiciones de vida, de diferentes grupos de personas.

10.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Jimena la ingeniería son “una serie de procesos organizados, entrelazados entre sí y con un orden establecido, que nos lleva a obtener un producto palpable, generalmente”. Agrega que al interactuar con ingenieras e ingenieros ha notado “alguna falencia en la educación de ellos en las habilidades...en general he sentido que la mayoría no son muy buenos, por ejemplo, al escribir”. Y continúa comentando que de manera general son “un poco toscos y siento yo que, a veces, la gente de la construcción, incluyendo a los arquitectos, son un poco prepotentes, como que les cuesta mucho encajar en un pensamiento que no sea el de ellos”. Para ella, el pensamiento ingenieril implica “que todo lo que ve, lo tiene que convertir en concreto ¿verdad? O sea algo duro. Eh. Ahora me parece que son personas que tienen bastante organización, también, con cierta cautela, algunos tienen mucha cautela en lo que hacen, respetuosos de las reglas... (y) con ese deseo de innovar” características potenciadas por la manera en que se educa en ingeniería.

Sobre la relación entre ingeniería y política, Jimena asegura que “definitivamente tiene que ser cercana” agregando que todas las “normativas que tenemos, de construcción, de innovación de la educación deberían de considerar a las ingenierías ¿eh? desde el punto de vista cultural, desde el punto de vista de gestión del riesgo...O sea ¿cómo va a ser que se va a construir, no solamente, edificios, sino también sistemas u otras cuestiones que se construyen desde la ingeniería? Se deberían de considerar desde el punto de vista político, en el contexto en que se estén realizando” recalcando que se están “creando políticas desde un concepto ya colonizado, por así decirlo, cuando no hacemos uso de nuestros propios recursos” señalando que “nuestras políticas, lo que más bien incentivan es la compra de equipo, de materiales... de conocimiento también”.

Al respecto de la relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria, Jimena declara que la ingeniería ha estado respondiendo “a sistemas productivos y dominio político, pero las ingenierías, están ahí al servicio, pero no puedo criticarla porque necesitan, también, vivir, necesitan, también, comer. Eso hay que tener un carácter bien firme, una filosofía de vida bien establecida para decir ¡no! yo no voy a andar ¿verdad?”. Y matiza diciendo que “sí somos parte del mundo y todos hemos colaborado y las ingenierías no se quedan atrás ¿no? ahora sí, dentro de ellas hay corrientes que intentan detener y corrientes que no”.

10.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes expresiones de las Ingenierías Comprometidas, Jimena precisa que no las conocía. Sin embargo, al hacer una búsqueda encontró que algunas de ellas podrían relacionarse con “la extensión crítica y el diálogo de saberes”. Una vez explicadas las diferentes categorías, comenta que ha trabajado en algunas experiencias que pueden ser parte de las Ingenierías Comprometidas.

Jimena cuenta que la primera experiencia, se realizó “en un municipio que se llama Yamaranguila. En donde la mayoría de la población es indígena, del pueblo originario Lenca. Eh... estos muchachos de ingeniería se integraron a un equipo, en donde el general de la mayoría de equipos, son de carreras de Ciencias Sociales Y ellos estaban haciendo algunos trabajos en Yamaranguila, sobre la revisión del origen del municipio y otras cuestiones”. Además “había, también, muchos estudiantes de pedagogía y de psicología ¿verdad? haciendo evaluaciones, en las escuelas. Pero, dentro de Yamaranguila, había una comunidad que quería construir un centro de salud. Y, lo que ellos pedían, esta comunidad era que se les hiciera la medición del terreno y la topografía. Entonces, es justamente el municipio de Yamaranguila, pero teníamos que ir a otra aldea (que) estaba a una hora u hora y media de camino, pero eh, en distancia no eran ni 20 Km, o sea el estado de la calle era tal, que se tardaba mucho”.

Las y los estudiantes comprobaron que era recorrer “una distancia tan corta, recorrerla en un tiempo largo. En segundo lugar, vamos allá a las ocho de la mañana y regresamos a las cinco o seis de la tarde. Y teníamos que llevar la comida. Pero en una ocasión, no pudimos llevar la comida y dijeron, bueno, ahí compramos algo. Entonces, ellos se dieron cuenta que no había comida, o sea, que no llevábamos comida y la gente del lugar, nos costó unos elotes y unas papas” y “sobre la construcción del centro de salud, se dieron cuenta de cuestiones... de que llevar material de construcción a ese lugar era difícil. O sea, llevar el cemento era exageradamente caro. Comprar un camión de arena era, también, bastante caro. En la zona pasaban algunas quebradas y ríos, pero no se podía de ahí sacar la arena. También, se pudo ver que algunas casas que se habían hecho con concreto tenían muchos daños, por la falta de arena” cayendo en cuenta “que podían analizar ahí mismo, ver las características del suelo, los profesores abrían un hueco, sacaban la tierra, lo llenaban de agua y admiraban ciertas cuestiones”. Agrega que el primer grupo que participó fue “un poquito duro, un poco indiferente a la realidad en la que estaban inmersos. Sentí que ellos solamente querían cumplir su trabajo y punto, de ahí me voy. A pesar de que se les hablaba de las condiciones en las que vivía esta gente, además, de la importancia que, para ellos, era ese centro de salud, dado que ellos, bueno, para moverse al centro de salud más cercano, imagínese una hora en carro, pero no todo el mundo tiene carro, el bus no pasa en todo momento”. Sin embargo, resalta que “tenían un profesor muy bueno que siempre hacía hincapié en estas cosas, o sea, no solamente en las cuestiones técnicas, sino también en sensibilizarlos de lo importante que era este trabajo”. A pesar ello, Jimena menciona que no quedó conforme con el diseño y añade que “este centro de salud no se ha podido levantar. Me parece irreal. Pero si creo yo que, en algún momento, alguno de ellos les va a hacer caer en razón de que esa es nuestra realidad, ahí es donde ellos van a tener que trabajar”.

Jimena señala otra experiencia en “un barrio marginal de la ciudad capital. El proyecto era liderado por una enfermera. De nuevo siempre siento que la ingeniería, todavía, no ha tenido aquí un papel relevante en su integración en la sociedad, sino que siempre se ven como el que ejecuta un proyecto y con reserva” destacando que en este proyecto, las y los estudiantes “diseñaron la red de agua, agua potable, la red de alcantarillado y todo está

en ejecución. Ha habido uno que otro problema, es un proyecto que ya tiene unos cinco o seis años ¿ya? porque la ejecución ha tenido que pasar por otros problemas...”.

Este tipo de proyectos hace que “los docentes empiezan a darse cuenta de que tienen que integrarse un poco más a comunidades lejanas, a comunidades olvidadas, en desventaja. Y esto los hace caer, entonces, a un proyecto de vivienda social, también, en otros municipios más lejanos, pero con condiciones tan duras como las que hablaba de Yamaranguila. Este se llama Santa Bárbara Moina, exactamente ubicado en el Departamento de Santa Bárbara”. Así, han formado equipos interdisciplinarios que “empiezan a ver el contexto, de saber el contexto de dónde van a trabajar”, y se plantean preguntas como “¿Dónde van a trabajar? ¿Cuáles son las condiciones climáticas? ¿A qué población se van a dirigir? ¿Cómo se están financiando estas casas? y otras cuestiones, que ya empiezo a ver yo una generación de profesionales más conscientes ¿verdad? Lamentablemente, el municipio cae en problemas internos y no logra ejecutar el proyecto”.

Jimena explica “que ya la visión de ellos va caminando, va avanzando un poco. Y, luego viene la pandemia y todo desaparece. Pero ya deja un grupo más concreto. Y, también, con la pandemia, pues, yo creo que la pandemia sensibilizó a muchas personas. O sea, se vieron una situación en la que se dieron cuenta que tenían que ser solidarios entre sí. Y, desde la ingeniería, se forma un grupo de estudiantes que, al final, se vuelven voluntarios. En donde empiezan a crear un programa de cursos en línea o charlas en línea...se han diversificado mucho los temas, casi siempre respondiendo a la necesidad del momento, pero liderado, de nuevo, por un grupo de ingenieros. Participan mucho las carreras de ingeniería en las charlas y, también, participan muchos estudiantes de ingeniería en ellas”.

Por otra parte, declara que los currículos de ingeniería no se actualizan frecuentemente pero que un profesor participa en una “convocatoria, que era un proyecto de vinculación financiado por la COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación)” para actualizar el currículo de Ingeniería Civil, y en ese proceso se dan cuenta “que los modelos que mejor iban a funcionar para la currícula y que ellos estaban proponiendo, eran la vinculación, acción que es, justamente, proyectos de extensión ligados a la acción” recordando que han vuelto a estar en contacto con ese profesor a causa de los “deslizamientos con Julia, el último huracán. Y, lamentablemente, se han derrumbado muchas casas, ha habido mucha pérdida material. Lo sorprendente es que ya no son solamente casas de construcción Informal sino que ya son casas hechas supuestamente por constructoras, por ingenieros, lo cual agrava mucho el problema” agregando que este profesor ha “despertado mucho interés, también, en los estudiantes de ingeniería ver todo esto y he aprovechado, también, para poder hacerles reflexión de la parte ética, que debe de tener cualquier profesional, ¿verdad?”

De manera general, Jimena señala que hay una “mejora en la integración de estos equipos para que ellos consideren que, realmente, están mejorando la calidad de vida de un grupo de personas que estaba en condiciones desfavorables. Eh... y para cuestionarse cuáles son justamente las políticas y las formas de actuar, para cuestionarse cuál es la ética”.

Adicionalmente, comenta que “las comunidades lejanas se acercan, ellas vienen con una necesidad puntual. El 95%... de las solicitudes, salud y educación, que nos apoyemos en estos dos aspectos. Sin embargo, empezamos... claro, ya tenemos experiencia, empezamos a tocar puntos y nos damos cuenta de que siempre hay problemas de desnutrición, siempre hay problemas de casas o un medio ambiente contaminado”. Sin embargo, al estar en territorio también se encuentran otros problemas que no habían sido contemplados inicialmente. De esta manera, las comunidades se acercan y “explican que es lo que necesitan. Y, luego, nosotros vemos la posibilidad de que entren, también, otras unidades académicas, otras carreras, otros conocimientos, que a veces ellos no pueden ver en el momento. Procuramos que estén de acuerdo”. Además, resalta que “hay algunas condiciones que se tienen, por ejemplo, muchas veces ellos deben de darle una beca al estudiante que se va a estas comunidades. O bien, por lo menos, pagarles la alimentación y la casa en el lugar y, también, facilitarles el transporte en caso de que no se le dé la beca. Se les dan estas alternativas, en estos casos”. Asimismo, agrega que “desde la dirección, no solamente la carrera, nosotros también pasamos, bien pendientes, la evolución del trabajo que está haciendo el muchacho, revisando que esté en un ambiente seguro...y ver, también, cuál está siendo el desempeño de ellos, no sólo el desempeño, más bien cuál es la evolución de ellos ¿verdad? cómo entran y cómo van evolucionando”.

Reseña que en la Dirección de Vinculación se lanzó en 2017 la “Estrategia de Desarrollo Local. Entonces, esta estrategia procura que los estudiantes no vayan solos, se procura, pero no siempre se logra. Entonces, mandamos a una comunidad, no solamente un estudiante, sino que se mandan cuatro, dependiendo del número de estudiantes que la comunidad puede mirar” puntualizando que hay una comunidad llamada San Francisco de Opalaca, donde hay 7 u 8 estudiantes, y “entre ellos se ayudan, entre ellos conversan cuál es el avance que uno tiene, cuáles son los problemas que miran, además de que al estar en comunidad, la comunidad se acerca y les pide ayuda en temas” favoreciendo tanto la interdisciplinariedad como el diálogo de saberes. Y agrega que “cuando los estudiantes están así, por tres meses, los toca mucho y se sensibilizan mucho”. Reitera que por lo general las “comunidades han venido a buscar la ayuda acá, ya sea por iniciativa propia o, también, a través de algún grupo que los apoya. Para mí son las mejores experiencias. También, existe la inversa, en donde nosotros hemos llegado. Pero no ha sido una cuestión, realmente, un interés por algún estudio, sino que fue en el momento de una emergencia de sequía, de hambruna... pero la experiencia no fue tan buena. Es decir, se pudieron desarrollar varios proyectos. El problema es que estos municipios, realmente, lo que esperaban era recibir... O sea, no había esa comunicación. Ok, yo necesito esto, usted me puede dar esto, pero no había ese diálogo. Entonces, no han sido muy buenas experiencias”.

10.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Jimena, el Buen Vivir supone “... un concepto de vida digna, en donde no tiene que ver la abundancia, pero si el cubrir las necesidades básicas, incluyendo, dentro de estas necesidades, la recreación ¿verdad? Vivir sin preocupaciones” añadiendo que “no

solamente, es una cuestión individual, sino también una construcción social. Yo estoy bien, o sea, si el otro está bien, yo estoy bien, verlo así, o sea, preocuparnos, también, por el otro, el prevenir mucho, no el tener que salir corriendo, por cualquier emergencia, sino darle una vida digna a todas las personas”.

En cuanto a los aportes de las Ingenierías Comprometidas a la construcción de Buen Vivir, expresa que deberán estar “en definitiva, buscando satisfacer las necesidades de las comunidades y de las personas de una forma creativa e innovadora, y respetando ¿no? siendo amiga, respetando totalmente el medio ambiente, porque el medio ambiente está vivo” manifestando que “tienen que satisfacer estas necesidades de las personas y un respeto total al medio ambiente, a cualquier medio de vida, a cualquier forma de pensamiento. Pues, somos una cultura occidental y somos bien dominantes, también”. Menciona que al ingresar a comunidades de pueblos originarios, surgen interrogantes como “¿hasta qué punto las ingenierías y cualquier persona o conocimiento que entra, debe, también, respetar estos lugares? Tienen que estar totalmente...dada la situación, ser totalmente tolerantes. Y si creen que es necesario cambiar algo, saberlo hacer, saberlo construir porque cada vez que nosotros queremos cambiar una forma de ser, una forma de pensar, estamos deconstruyendo algo”. Recalca que las Ingenierías Comprometidas deben aportar su innovación y flexibilidad para romper paradigmas.

Adicionalmente, para dialogar con la decolonialidad, las Ingenierías deben “adaptarse a lo que tienen en el contexto. Dejar el concreto. Bueno, dejar el concreto, dejar el hierro y empezar a ver otras alternativas, (porque) hemos sido y seguimos siendo colonizados, bajo la idea de que esto es mejor, porque yo lo digo, porque la ferretería lo dice, porque el productor lo dice” De esta manera, plantea que “lo que tienen que hacer es estudiar qué es lo que hay. ¿Cómo puedo hacerlo mejor? ¿Cómo puedo hacerlo más durable? ¿Cómo puedo hacerlo más resistente? O sea, realmente, tienen que sacarse todos los materiales en los cuales se basan, porque los principios si son buenos” y este “aprendizaje, es un conocimiento, solamente, ahora aplicarlo a lo que nosotros tenemos. Yo estoy segura que hay alguna manera de hacer las cosas más sostenibles, sin tener que dañar al medio ambiente, ni a las personas ¿verdad? porque eso es otra cosa”.

En cuanto a las características que debería tener una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Jimena señala que “en definitiva, tendría que estar en un diálogo permanente con los usuarios, con las personas que van a tener el beneficio de estos productos...Tendría que ser, también, una ingeniería en constante investigación, para que sus productos, no solamente satisfagan a este grupo de personas, sino que, también, eh... no dañen el ambiente” aludiendo a la contaminación por residuos desechables. También, debería ser “una ingeniería que sea más consciente. O sea, tendría que permanecer en contacto con la sensibilización, dejar el perfil del ingeniero duro, sabio... (pero) que se da en la libertad de expresar (su sensibilidad). Una ingeniería también con mucha perspectiva de género, no solamente por el número de mujeres que participen en ella, sino, también, por los beneficios que le den a la mujer...tener mucho sentido de género y no solo hombre o mujer, también, ahora la comunidad LGTBIQ+” siendo una ingeniería que “responda a cada contexto, a cada ideología, a cada cultura, tiene grandes retos ¿verdad?... la

ingeniería tiene muchos retos y tiene que ir planificándose y creo que esta ingeniería comprometida es la que más puede avanzar en esa planificación porque, probablemente, las ingenierías actuales están muy ocupadas con la producción, en el bienestar actual de ellas mismas, más que con el de la vida”. Y añade que “las ingenierías tienen que estar abiertas a ese concepto de vida, de que no es un ciclo de vida y muerte ¿verdad? sino que esa muerte genera otra vida, alimenta otras vidas”.

Sobre el proceso de transformación de las ingenierías, comenta que “a largo plazo, creo yo que debería ser una ingeniería sostenible, por así decirlo ¿verdad? comprometida y sostenible. A mediano plazo, pues, ingenierías con sistemas de producción en masa, más amigables, totalmente, sin dañar el ambiente. Y conscientes, también, de las necesidades humanas. A corto plazo, tal vez, la formación de profesionales”.

10.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Para Jimena, las estrategias y metodologías educativas que fortalezcan a las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, deben partir de la educación “a través de proyectos de extensión o proyectos de vinculación. Son realmente una clave importante. O sea, no puedo restarle a la docencia porque la docencia también es importante. Sin embargo, la investigación también, lo que pasa es que a veces la investigación. Sobre todo. En las áreas de ingeniería a veces es muy dura”. Por esta razón plantea que “en un proyecto de investigación-acción. Al lado de las personas viviendo lo que vive la persona, viendo lo que viven. Insertándose justamente ahí es cuando ellos logran sensibilizarse”. Además, destaca que para aplicar estas metodologías, es necesario que “vaya acompañada de mucho la supervisión. El Consejo el. Eh. La explicación, o sea, ¿qué es lo que está pasando? ¿Qué es lo que está pasando acá? ¿Qué puede hacer usted? ¿Cuál es el cambio que hace usted? O sea que siempre haya una persona al lado de ellos. Colaborando con esa, con esa sensibilización que ellos están teniendo” agregando que, como consecuencia del individualismo promovido por la sociedad, es fundamental “fomentar también mucho el voluntariado, Porque hay muy poco interés ahora en el trabajo de voluntario”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, pueden potenciarse para motivar a más personas a vivir estas experiencias, Jimena plantea “que las campañas, no sé por qué, pero las campañas masivas de comunicación ¿verdad? son muy importantes”. Y agrega que “sería una manera de promover las ingenierías comprometidas, a través de campañas de sensibilización, en donde se haga ver que el bien de uno es el bien de todos, que no puedo pensar sólo en mí” buscando romper con el individualismo “Pues, también, hay quienes dicen que somos más los buenos que los malos y que podemos hacer más, que lo que pasa, dicen, es que somos muy calladitos y nos quedamos muy encerrados en nosotros mismos. Puede ser peor. Hay algo bien importante y que usted lo mencionaba desde el inicio, las políticas, ¿verdad? Si no tenemos el apoyo institucional, si no tenemos el apoyo de las mismas políticas, no

podemos lograr algo, porque, en este momento, estamos en contracorriente, porque justamente, estamos luchando contra una ideología que domina y es una ideología bien individual, que busca, en sí, el beneficio mismo. Entonces, yo desde ahí lo veo un poco difícil, pero no me parece imposible, desde la Universidad”.

Respecto de las redes colaborativas, comenta que son fundamentales porque “primero vienen a sensibilizar a los que no están muy convencidos y que están un poco confundidos. Segundo vendrían a apoyar a aquellos que ya se sienten, totalmente, sensibles al tema y, tercero, me parece que vendría a crear una situación... que podría venir a crear...un buen camino, crítico, que cuestione mucho las acciones actuales ¿verdad? las políticas actuales, que son bien importantes” y que con las redes se pueden criticar activamente para transformarlas.

11. México

11.1 Santa Dolores Carreño

11.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciada en Biología de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), realizó su maestría en Ciencias Ambientales y su doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo de Sistemas Tropicales, en la misma institución. Interesada en el estudio de los hongos y en la investigación y trabajo en el campo agropecuario.

Ha sido profesora de cursos de biología y trabajo social en varias universidades mexicanas. Tiene interés en apoyar a jóvenes estudiantes en su desarrollo educativo. Actualmente, es profesora de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas, donde, también, es Coordinadora Académica de Ingeniería Agroindustrial.

11.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la ingeniería, Santa Dolores menciona que es un área del conocimiento que “permite a las personas poder plantear soluciones”. De esta manera “en un contexto comunitario,

tendrá que ser todas aquellas alternativas que uno pueda desarrollar o poner al alcance de las personas, para potencializar sus capacidades tanto productivas, como aquello que beneficie la salud, el alimento, etc.”.

Comenta que uno de los inconvenientes que hay en la educación en ingeniería es “el desconocimiento que hay de los recursos naturales. Eso sí, lo puedo ver como un gran reto” agregando que “en la parte de comunidades, en general, es en donde nos cuesta trabajo”. Además, expresa que esta área no se tiene en cuenta “dentro de las políticas públicas” y que, en algunas ocasiones, ha observado que “programas de estudios, en ciertos temas, donde, pues, de repente, quienes elaboraron todos estos planes y programas, no tenían la suficiente experiencia para hacerlo, omiten cosas importantes y, pues, ya queda en la responsabilidad de uno, como profesor, el poder dárselo a los muchachos” y que, en ese sentido, “el profesor tiene ahí una responsabilidad. Las autoridades tienen otra al velar porque esos programas, realmente, sean validados por especialistas. Y las autoridades son quienes, al final, reconocen o validan esos programas de estudio”.

Por otro lado, Santa Dolores opina las y los investigadores tienen que “ser todólogos a la vez, ¿no? tenemos que desarrollar clases, también, tenemos que hacer proyectos, también, tenemos que atender demandas, entonces, se vuelve un poquito compleja la situación, eh... Pero aquí valdría decir, qué autoridades, pues, deben de conocer el trabajo académico, para poder generar buenas políticas” revelando, además, que existen problemas “de comunicación y de la complejidad propia de las instituciones” así como falta de oportunidades y de proyectos financiados “batallamos con eso, sinceramente, porque tenemos el potencial de ofrecer alternativas, pero si no tenemos el cómo movernos, el cómo enseñarlas, cómo acercarlas a las personas, pues, se quedan en un nivel de biblioteca” refiriéndose a la necesidad de que la investigación no se haga, únicamente, en la academia.

11.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes expresiones de las Ingenierías Comprometidas, Santa Dolores explica, que desde su punto de vista, se materializan “cuando nosotros desarrollamos alguna actividad que impacta la parte humanística, enseñanza en valores, todo eso” añadiendo, además, que este tipo de experiencias “van a depender de las, digamos, del modelo académico de las instituciones”.

Para contextualizar sus experiencias, señala que trabajó en un instituto, donde el modelo educativo gestionaba el “Proyecto Escuelas para la Paz. Entonces, lo que hacía esta escuela es que todos los proyectos educativos trataba de enfocarlos hacia los estudiantes para fomentar en ellos valores... la lucha contra la discriminación social. Entonces trabajaba en proyectos para fomentar en los estudiantes esa parte. También para poder, por ejemplo, ayudar a grupos vulnerables, hasta los mismos estudiantes iban a las comunidades, entregan despensas o hacían alguna actividad recreativa con ellos. Y,

también, se impartían temas importantes a las comunidades, como lo que era la higiene, la prevención contra enfermedades de transmisión sexual, la no discriminación hacia grupos, bueno, personas con discapacidad”.

Manifiesta que, actualmente, su universidad está ejerciendo “el respeto a la equidad de género, entonces, ahí sí, ahorita, nosotros como profesores tenemos que estar al día con respecto a todas las políticas y cómo aplicar, por ejemplo, los lenguajes inclusivos y cómo atender casos de acoso, y trabajar para la parte de protección, sobre todo a las mujeres. O sea, es una política que está muy fuerte, ahorita, en la Universidad y, entonces, eh, todos como que vamos enmarcados hacia eso” y que, además, se trabaja con “comunidades indígenas, nos llegan muchos estudiantes de comunidades que hablan, por ejemplo, lenguas ancestrales y, a veces, ellos no entienden mucho los lenguajes técnicos y hay que ir, como, a la par de ellos” Destaca que para un evento que estaban planteando, le pidió a sus estudiante que “hagan un tik tok de la actividad y, justamente, hace un par de días escuchaba unos... a algunos estudiantes que estaban hablando en chol, que es una lengua del noroeste de Chiapas y les decía, hagan su tik tok en chol, para que ellos se sientan orgullosos de su lenguaje” como un ejemplo de adopción de la metodología de las Escuelas para la Paz.

Explica, con detenimiento, su tema principal de investigación y comenta que se encuentra trabajando con “hongos comestibles, a raíz de, pues, algunas necesidades que existen, demandas de algunos empresarios y cuestiones de ese tipo. Entonces, empezamos a trabajar con esta parte que tiene que ver, mucho, con la parte de biología que es, pues, poder obtener el recurso de la naturaleza, adaptarlo en condiciones de laboratorio para que crezca y, luego pues, emprender una producción” resaltando que el consumo de hongos comestibles “forma parte de las tradiciones del patrimonio biocultural, que de manera ancestral se ha ido heredando, de generación en generación” y que ha desarrollado “el protocolo de algunas especies, para que las personas puedan producir, sobre todo, apuntándole a las comunidades. Ya que, pues, en las comunidades hay carencia de alimento, hay desnutrición, a la gente le falta el empleo y, aparte de eso, esos recursos, crecen en abundancia, a veces, por las condiciones de microclima”.

Santa Dolores señala que los “estados de Tabasco y Chiapas, son productores de una gran cantidad de cultivos, de importancia alimentaria, como son el cacao y el plátano. Y cultivos, también, no alimentarios, como la palma de aceite.... Entonces todos estos cultivos, a su paso, dejan residuos que no son aprovechados y se utilizan para algunas cuestiones de agronomía, pero no de manera intensiva. Entonces, por ejemplo, los palmeros tienen el problema de que ya no saben qué hacer con el sustrato que generan. Lo mismo, por ejemplo, los cacaoteros” añadiendo que “Utilizamos esos residuos, que son lignocelulósicos, que es en donde crecen estos hongos. Entonces, apostamos a que en las comunidades, ésta puede ser una alternativa sustentable, debido a esta bondad, pero también, a que si tú vas y les enseñas a las personas esta tecnología, pues, tienen alimento, una oportunidad de empleo, se pueden hacer muchas cosas con los hongos, además, de las propiedades nutritivas y medicinales que tienen” pero, resalta que hay mucho desconocimiento de los recursos naturales y que “no hay mucha credibilidad en el

recurso, cuando en los países de Asia, de estos recursos se están sacando, incluso, los medicamentos que combaten el cáncer, el VIH y muchos padecimientos, eh, pues que son importantes a nivel mundial. Y se han encontrado muchos compuestos que los utiliza la industria farmacéutica". Y expresa que "el tema de hongos, no está presente, por ejemplo, dentro de las políticas públicas de los organismos que velan por la conservación y al estar y al ser desconocido, tanto por población como por autoridades, pues, son recursos ignorados y no hay programas que te puedan apoyar para desarrollar proyectos" además, agrega que como el "estudiante no fue familiarizado con esa riqueza que representan esos recursos, pues, desconoce y, de repente, no cree en los proyectos, no cree en ellos".

Sobre el apoyo institucional para este tipo de iniciativas, Santa Dolores expresa que "depende de quién esté a cargo de la institución y depende del momento que estamos viviendo. Para poder desarrollar este tipo de proyectos". Y que actualmente, su institución se encuentra asignándole "el enfoque agropecuario, pero va con miras a llegar a las comunidades. Este, creo que es algo que perseguimos con esta línea de investigación y, pues, hemos, ahorita, empezado a hacer algunas cosas".

En cuanto a la comunicación con las comunidades, puntualiza que "las comunidades no buscan a las instituciones. Incluso aun estando en riesgo de desaparecer sus recursos. Porque muchas veces ellos se sienten como que lo que tienen no es importante, como que no, no le dan como una importancia a estos recursos ¿no? Y se ven inmersos en una serie de problemáticas que los obliga a migrar para buscar trabajo, eh... Y los jóvenes, normalmente, son quienes, de repente, ya no le dan continuidad al patrimonio, a la obra cultural". Y añade que "si tú tienes, digamos, un contacto con la comunidad y le dices, mira, encontré este recurso importante, puedes ir a verlo, la comunidad no te cierra las puertas". Sin embargo, comenta que existen algunos "pueblos indígenas que están muy auto regulados, y, entonces, ellos si llegan, sí tienen, si son conocedores de sus recursos, pues, los cuidan y no cualquiera puede entrar al bosque, no cualquiera pueden entrar a la comunidad. Pero si tú vas con la intención como estudiante, inicialmente, de querer estudiar un recurso y te comprometes con ellos, te abren las puertas" señalando que lo importante es no quedarle mal a las comunidades, y que es fundamental tener en cuenta "esa precaución y sí, nosotros tratamos de dejarles un conocimiento ¿no? Pero las comunidades son muy bondadosas, incluso, te dan hospedaje, te ofrecen su comida, te muestran sus costumbres. Y ellos se sienten como muy honrados de que uno llegue a su casa y te guían y te platican sin ningún recelo, sin ninguna limitante. Y, esto, es por eso que muchas personas se han aprovechado, también, pues, solo van y sacan la información y ya no regresan".

Sobre los principales aprendizajes, destaca que ha sido muy relevante "descubrir ¿no? conocimientos que están ahí, que nadie los ha documentado y que ellos, pues, en su nobleza te los brindan. Y, obvio todo lo que tú vives en el en el campo, conectado con la con la cultura de ellos, como te decía, ellos te muestran su cultura, te enseñan lo que hacen, te dan lo que tengan en ese rato, te lo dan". Y sobre los retos explica que los principales se relacionan con "la parte financiera. Creo que esos son... eh... ¿cómo te mueves si no hay un proyecto, pues, de dónde sale para ir? Los caminos, a veces, son

muy accidentados. Y cuesta trabajo llevar, a veces el equipo, con el que vayas a trabajar, entonces, creo que esa sería como la mayor dificultad”

Santa Dolores señala que “en la facultad donde estamos, de manera frecuente, se hacen salidas a las comunidades, para observar, a veces, cómo ellos manejan los cultivos o cómo ellos tienen algún vivero, algún recurso” demostrando que “hay mucha, eh relación del estudiante con las comunidades y máxime que, pues, la mayoría de nuestros estudiantes vienen de ellas” y que “van con el afán de poder regresar a su comunidad para hacer algo con el conocimiento” comentando la experiencia de una chica, cuyo estudio en “agroindustria le dio las bases para poder desarrollar proyectos con productores, y ella comentaba, por ejemplo, que en su comunidad, había muchos, este... pues, muchas familias que se dedicaban a lo que era la, eh... pues, la producción de venados, la caza y producción de venados, entonces, ellos lo tienen como una actividad legal. Y son productores, entonces, ella... ya quería organizar a los productores para hacer la transformación de la carne y empezar como una comercialización” Y comenta otra experiencia, con un proyecto llamado “Sembrando Vida, que es un programa del Gobierno Federal donde se está haciendo la reforestación con árboles y hay sistemas de milpa intercalada con otros cultivos, pero también, árboles frutales. Entonces, este... ahorita, por decir algo, en una comunidad puede haber 300 o 400 productores, que en este momento están siendo liderados por algunos estudiantes, que desarrollaron sus estudios en la facultad” demostrándose que las y los estudiantes “están regresando a sus comunidades a hacer ese impacto deseado”.

11.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Santa Dolores señala que se asemeja a “una calidad ¿no? de vida. Digamos, acceso a la salud, acceso a los estudios, pues, al alimento, al conocimiento”. Y que para caminar hacia el Buen Vivir, cada quien “desde la mirada que tengamos de nuestra formación académica, tenemos percepciones diferentes.... depende mucho de la perspectiva que uno tenga como persona” refiriéndose así a la característica pluriversal del concepto. Además, revela que ha tenido “la oportunidad de ir desarrollando algunos proyectos, trato de ir por el camino, por ejemplo, de la sustentabilidad. De que si voy a hacer uso de algún recurso, pues, tratar de que sea con un respeto hacia la naturaleza y tratando de no contaminar; de hacer las buenas prácticas”.

En cuanto a las características que tendría una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir indica que esta “ingeniería tendría que atender lo que es el marco de la sustentabilidad. Porque este enfoque de la sustentabilidad... este... integra un todo. Es que, si yo voy a desarrollar un proyecto en la comunidad, pues tengo que hacer un equilibrio entre lo que es economía, sociedad y medio ambiente” enfocándose en “proyectos (que) son pertinentes y benéficos, porque tengo que ver que la comunidad tenga los beneficios...pero que a la vez, pues, no esté impactando negativamente el medio natural y que la sociedad esté de acuerdo con esa actividad” Y refiriéndose a la crisis civilizatoria,

fundamentalmente, asumir “un enfoque muy amigable, sobre todo con la naturaleza, pues, por todas las crisis que ahora estamos viviendo”, refiriéndose a la crisis civilizatoria.

11.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre metodologías y estrategias para fomentar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, Santa Dolores señala que “hay una asignatura que se llama Transformación de Productos Pecuarios, esto tiene que ver cómo el estudiante puede, a partir de leche, carne, huevo, miel, hacer algunos productos, para convertirse en consultor, en productor empresario. Este, pues, ellos son de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Y, pues su función, a veces, la asocian más con la parte clínica, con la parte, este... propia del manejo animal” agregando que “esta materia de transformación los lleva a hacer algún producto, que sea inocuo, para que impacte de manera benéfica en la población y, que además, este, pues, tenga alguna algún atractivo, como puede ser este... el beneficio a la salud, algún empaque ecológico y el etiquetado, para ser, como, éticos con el consumidor”. Continúa comentando que a lo largo de la asignatura “aprenden a hacer diferentes productos y los presentan en una feria. Ellos ahí se convierten en los divulgadores del conocimiento y lo presentan ante un Comité que los evalúa, que son invitados, autoridades municipales, empresarios, padres de familia, público que quiera acompañar el evento. Entonces, este... esa experiencia, los enfrenta a ellos con la realidad, porque, a veces yo les digo, yo no les voy a evaluar, les va a evaluar otra persona, eh, que les va a hacer preguntas más profesionales, que este... ustedes tienen que defender el proyecto y sustentar todo lo que hicieron” Y adiciona que, también, la ha realizado con otros colegas y que las y los estudiantes “reciben una retroalimentación de las personas que, pues, son productores, y están, de inmediato, consumiendo estos productos”.

Comenta que, en otra asignatura llamada Proyecto Integrador, elaboran la “caracterización de algunos sistemas de producción y yo hago con ellos proyectos en donde ellos tienen que ir a entrevistar a productores. Y ahí lo que yo les enseño es, un poco, las técnicas y el lenguaje de cómo acercarse con los productores. A veces, planteo, ellos hacen primero las variables, las preguntas, las ensayamos” fortaleciendo su práctica y habilidades comunicativas y señalando “que en la feria se conjugan de diferentes carreras”. Destaca, además, que “un taller en la facultad donde estamos, se usa para hacer cosas alimenticias, y algunas otras prácticas no tan alimenticias, pero son cosas, por ejemplo, como elaboración de jabones” y en este taller “siempre están convergiendo y se platican entre ellos lo que están haciendo y empiezan como, una amistad y se conocen y se va, como, promoviendo la convivencia entre ellos... (y) se comparten esa parte. Y los otros, que andan, por ejemplo este... en los diferentes proyectos”, y explica que, en estos proyectos, hay bastante interacción entre estudiantes y, también, entre profesores.

Por otro lado, reseña que existen algunas situaciones con profesores de “más antigüedad, de repente no... o sea envidian el hecho de que alguien más joven esté como propiciando más trabajo o destacando un poquito más en el trabajo y, de repente, este... Sí, sí, existe

ese ego es como recelo ¿no? de que, pues, este... Eh, no, no sé, por decir algo, investigar el proyecto del otro y, pues, yo lo hago mejor que el otro y cosas así” pero, el impacto de este tipo de experiencias “depende mucho, de quienes deciden ser los agentes del cambio y gestores de las actividades”.

Santa Dolores señala que fortalecer las iniciativas de Ingenierías Comprometidas “dependerá mucho de las políticas públicas. Sobre todo que impacten en la educación. Yo te decía que, a veces, este tipo de cosas las hace uno por ética, por experiencia, por el... por las ganas de querer hacer. Pero, a veces, si eso no está enmarcado dentro de las políticas de tu institución, si no es obligatorio hacerlo, hay muchas personas que se van a quedar en el de que, pues, como no me lo piden, no lo hago” agregando que los cambios deberían orientarse “desde las políticas que bajan hacia programas de financiamiento, hacia proyectos y hacia las instituciones” mencionando que se necesitan incentivos serios, para que los proyectos no dependan, únicamente, de “las ganas, sino que, dentro de tu avance como profesor, hasta cierto punto, pues, tienes que retribuir de alguna manera algo y podría ser en esa forma. Y si tenemos, fíjate ahorita, un poquito esa como encomienda, porque nosotros estamos adscritos a lo que es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, aquí en México y ahorita, por ejemplo, los proyectos de CONACYT, a ti como investigador te cuestan mucho, si tú estás teniendo incidencia en grupos vulnerables, en comunidades” agregando, que los procesos de los proyectos deben ser pactados con las comunidades, en aras de la transparencia.

En cuanto a las redes de colaboración, expresa que son fundamentales “desde el punto de vista del intercambio de experiencias ¿no? Y lo que se puedan generar” porque se pueden realizar “proyectos conjuntos y creo que se va desarrollando un trabajo muy productivo y algo muy interesante” para potenciar “justamente, apoyos a comunidades, a proyectos o foros, que son muy nutridos ¿no? de las experiencias de diferentes especialistas”. Y finaliza diciendo que las redes son indispensables “porque compartes y te compartes ¿no? tienes esta posibilidad de intercambiar experiencias, visitar lugares o que se apoyen sobre todo a los estudiantes”.

12. Nicaragua

12.1 Federico Matus

12.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Arquitecto de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Ha trabajado en proyectos sociales y tecnologías de construcción tradicionales como la tecnología de construcción con adobe y bambú. También cuenta con dos maestrías, una en Planificación y Administración Ambiental de Proyectos y la otra en Didáctica para la Enseñanza de la Ingeniería y Arquitectura, ambas de la UNI. Actualmente, estudia Doctorado en Educación Superior en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), sede León.

Además, se ha interesado por la autoconstrucción participativa con el objetivo de empoderar a las comunidades y capacitar a las personas en habilidades de construcción en Nicaragua. Se ha concentrado en proyectos de viviendas en diferentes puntos donde sea viable este tipo de tecnología. Ha sido profesor de la UNI, donde ha ocupado el cargo de Asesor Académico de la Dirección de Extensión

12.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Federico la ingeniería posibilita una serie de satisfacción de necesidades, para la actividad humana “En este sentido, todas sus actividades, desde la actividad de cómo vivir, cómo trabajar, cómo divertirse, prácticamente, todos los ámbitos de la vida” y “acerca a los espacios y brinda una serie de posibilidades y oportunidades hacia el desarrollo, pero también tiene sus bemoles ¿verdad?” destacando la importancia histórica de la arquitectura en la evolución de la ingeniería y cómo estas dos disciplinas están intrínsecamente relacionadas desde hace mucho tiempo. Adicionalmente, comenta que en este momento nos encontramos en “la industria 4.0 que lo determinan todos los sistemas de automatización. Y vamos a la quinta, que ella tiene que ver con los asuntos ya de la inteligencia artificial y estas cosas, que no lleva pues a un acelerado desarrollo tecnológico” agregando que de acuerdo con Zygmunt Bauman “la tecnología ha venido transformando nuestra manera de vivir. Entonces, él plantea, dice que bueno... no es, no hace un pronóstico muy favorable ¿verdad? a la humanidad por este desarrollo, porque dice que ahora todo fluye, fluye como el agua. Entonces, por ejemplo, existen modelos, dice, se comienzan a estructurar nuevos modelos. Ese modelo no ha logrado, digamos, concretar toda su función cuando ya viene otro y se monta sobre él y entonces no se logra desarrollar el anterior...Pero también dice que va dirigida hacia una sociedad solitaria”.

En cuanto a la educación en ingeniería señala que "en verdad, la enseñanza de la ingeniería debe centrarse en la parte ética. Es fundamental. Debe desarrollarse más

estudios, sobre la parte ética del desarrollo de la ingeniería” resaltando que la ética es importante para no “desarrollar cosas, que no debes desarrollar y que son nocivas para la sociedad y para el ser humano” (Dussel) y que a través de “la complejidad y el pensamiento complejo y ésta podría ser una alternativa, también, de la filosofía contemporánea, que puede ser una alternativa para que el desarrollo científico tecnológico, este... pueda centrarse más en la preocupación, no solamente del desarrollo como tal del mercantilismo ¿verdad? sino del desarrollo humano, espiritual y su relación con el ecosistema” (Morin) Y por eso plantea que “debe haber un marco filosófico que pueda no obligar, sino inducir al ser humano, a actuar con responsabilidad. Entonces, eso era lo planteado en eso, y eso está muy relacionado con la enseñanza”.

Por otra parte, menciona el rol de “la extensión universitaria, como la parte clave en la formación integral del estudiante. Y ¿qué significa esa extensión? Significa que los estudiantes no deben estar encerrados en un aula de clase recibiendo teoría, sino que debe de salir a hacer prácticas, pero no, solamente, hacer prácticas de laboratorio encerrado en un laboratorio, encerrado en un taller, sino que debe hacer prácticas en contextos reales. O sea, resolviendo problemas reales de la sociedad” añadiendo que con respecto a sus investigaciones en extensión universitaria “hay mucha experiencia buena, hay muchos congresos donde llegas a exponer lo bonito de tu experiencia, pero esa no se logra transmitir, entonces no hay gestión del conocimiento. En extensión no hay gestión del conocimiento”. Y parte de que “no hay un solo concepto de Extensión Universitaria que pueda guiar el actuar del académico en contexto”.

Con respecto a la relación entre política e ingeniería, Federico recuerda que hay ocasiones donde “el gran problema es que (se irrespeta) la determinación técnica e hizo caso omiso al plan y lo desarmó con una decisión política”. Por eso menciona que “a veces, cuando chocan las partes técnicas (estudios técnicos, inclusive científicos) con la política, cuando ésta se ignora, todo el conocimiento y el estudio que conlleva hasta muchos años y, luego, una toma de decisión, viene a acabar con eso” relacionándolo con el pensamiento complejo que no ha sido incentivado en las instituciones, ya que “significa conocer las generalidades del conocimiento, pues, porque este conocimiento como nos formamos nosotros, nos formamos así fragmentariamente, disciplinariamente, entonces eso no nos permite ver y entender, digamos, otras especialidades” proponiendo que “la formación debe cambiar ¿verdad? no ser una formación holística pura, pero tampoco reduccionista como la que tenemos hoy en día, que es fragmentaria porque, claramente, no estamos en la capacidad de manejar todo el conocimiento, pero sí entenderlo” agregando que “si nosotros tuviéramos y comprendiéramos el mundo como tal, tendríamos más respeto ¿verdad? por el otro. O lo que, a veces, me encontré allí, en los estudios de extensión, que le llaman la otredad, comprender el otro, ponerse en el zapato del otro”.

12.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes expresiones que conforman las Ingenierías Comprometidas, Federico expresa que conoce la Ingeniería Sin Fronteras, pero las otras no. Además, comenta que en la arquitectura están los “Arquitectos Descalzos, por ejemplo, en México. Este, pero la otra está interesante porque yo creo que es como una responsabilidad ¿verdad? profesional, la responsabilidad profesional. Yo creo que eso tendría que ver con la responsabilidad social universitaria. La responsabilidad social universitaria debería determinar un tipo de formación ¿verdad? de los académicos responsables de la enseñanza ¿verdad? Va a ser responsable del aprendizaje”.

En cuanto a experiencias que puedan estar dentro del grupo de las Ingenierías Comprometidas, declara que antes de ingresar a la UNI fue a prestar el servicio militar patriótico donde estuvo en “cumplimiento en las zonas de guerra de Nicaragua, en la guerra de los 80 ¿verdad? Nosotros teníamos la lucha contra, digamos, la resistencia nicaragüense que se asentaba en Honduras... esa experiencia te marca en el sentido, también, de la conciencia ¿verdad? de la conciencia humana”. Y comenta que al entrar a la universidad tuvo “la experiencia de trabajar muy de cerca con proyectos sociales desde el como el tercer año. Había una estrecha relación de poder resolver estos problemas. Volví a esa misma zona donde yo estuve en la guerra que es la zona norte Jinotega, Estelí, Nueva Segovia, Madriz”. De esta manera comenzó a “resolver una serie de problemas que fueron heredados, producto de la guerra, pues. Y entonces, pues, comencé a trabajar en proyectos de viviendas de interés social...pero viviendas para sectores vulnerables. Entonces, comencé a desarrollar interés por la tecnología del adobe, por ejemplo, que es construcción con tierra”.

Continúa comentado que enfrentó problemas porque los ingenieros civiles “decían que esa es una tecnología obsoleta, que no tiene sentido en este tiempo y tenemos que trabajar con el concreto y el hierro. Entonces, este... yo, tuve una posición ¿verdad? muy férrea a continuar trabajando con esta línea, porque hoy en día se hizo un censo, el año pasado a nivel de gobierno, y en el censo aparecen más de treinta municipios que siguen construyendo con adobe, producto de un material que es muy accesible para los pobres y pero ¿cuál es el problema? Que las técnicas de construcción no son las adecuadas”. Y agrega que “hay un vínculo ahora y hay un interés por entrar a la investigación. Yo desarrollé una investigación con tecnología de adobe. Es un modelo de vivienda con sistema constructivo de adobe mejorado, que implicaba, bueno que le pusiéramos este... refuerzos verticales y horizontales, utilizando bambú” mencionando que “ahora hay una necesidad de poder establecer este estudio sobre tecnologías que sean combinadas para la seguridad estructural ¿verdad? de esas viviendas que siempre sean baratas. Y lo otro que, también, tenemos en proyecto y es algo en que yo tuve mucha experiencia, es el trabajar con este, a través de la autoconstrucción, que también resulta participativo”, y hay aprendizajes porque personas que “no sabían nada de construcción, puedan salir constructores albañiles”. Además, explica que la idea es “poder aportar esa experiencia y poder desarrollarla plenamente ¿verdad? con toda la metodología”.

También, cuenta que “una zona donde trabajé, una tutoría, una tesis para la graduación de Arquitecta con una estudiante de arquitectura ¿verdad? que ya se graduó. Hay una zona alta aquí en Managua, en la zona alta de El Crucero, es un municipio hoy ¿verdad? del Departamento de Managua. Esa zona está, apenas, a unos 22 km de Managua. Es sólo subir ¿verdad? una meseta, pero que queda en la altura y hay un cambio en el clima. Pero hay un volcán, el volcán Masaya. Es un volcán que está activo todo el tiempo”. Y así han observado que “que los gases corroen el acero muy rápido ¿verdad? pero, también, corroen el concreto. Entonces, nosotros hicimos una propuesta para desarrollar viviendas con tecnología de sistemas constructivos de adobe ¿verdad? con estructuras de bambú y, también, vivienda construida de bambú. Entonces, éstas no sufren el problema de la corrosión e, inclusive, para las estructuras de techo y todo esto. Entonces, este trabajo en eso y esta propuesta, vamos a ver ahora con la Alcaldía de El crucero si ese proyecto se lleva a efecto” resaltando la importancia de la investigación para “poder hacer aportes a la sociedad, este... a través de viviendas que sean, estéticamente, agradables, que sean cómodas ¿verdad? que sean seguras estructuralmente, y, sobre todo, que sean baratas. Y otra cosa, lo barato es lo que te decía de la autoconstrucción, para que sea participativo, para que haya aprendizaje. Y, este... y eso que implique, pues, desarrollo, pues, el aprendizaje de esto, pues, esto posibilita que este tipo de tecnología se siga desarrollando en Nicaragua y ya no solamente en la zona norte, sino que en diferentes puntos donde sean viable este tipo de tecnología”.

Federico explica que además de “la investigación que hice primero sobre el adobe y luego una investigación en administración y planificación ambiental de proyectos. Entonces, también, está la parte de la sensibilidad con el ambiente, pues, entonces, ahí el impacto que generan las construcciones en el ambiente todas estas cuestiones, pues, me llevó al asunto de que el adobe era una alternativa súper viable” agregando que “entonces, se habla de la reutilización y estas cuestiones de los materiales. Sin embargo, el adobe es una gran alternativa, pues, de utilización como material de construcción”. Menciona, además, que este tipo de proyectos tienen que “ver con financiamiento ¿verdad? Tiene que ver, también, con la claridad de las personas que tienen tomas de decisiones acá en la Universidad, de la claridad de lo que querés desarrollar”.

Recuerda que publicó un libro como resultado de la tesis de maestría “Didáctica de la Ingeniería y Arquitectura, en donde yo planteé una experiencia con estudiantes, que me los llevé a la zona norte, a construir viviendas con sistemas de adobes ¿verdad? sistema constructivo de adobe y fue una experiencia que la registré, la sistematicé y saqué un, yo le llamé Didáctica Sistémica de la Extensión Universitaria, que trata el asunto de algunos aspectos, que la estructura didáctica actual, todavía hoy en día, todas nuestras universidades no la toman. Entonces, está fundamentado en puros objetivos de aprendizaje. Y, luego, una evaluación numérica entre un rango y si tenés este rango son buenos, y si no lo tenés sos malo. Entonces éste comienza a calificar de esa manera cuando no se evalúan verdaderos aprendizajes. Entonces, hay elementos que yo encontré, por ejemplo, el sujeto es importante. Hay una reflexión que yo dije, me decía, mira, estudiantes, profesores y usted, cuando están allá, en el aula de clase, son una persona

y, usted, aquí en campo es otra persona. En serio, usted dice aquí este... casi lo vemos como un papá. Entonces, la gran diferencia es que la relación te acerca. Hay mayor acercamiento porque yo tengo que andar en un cuido detrás de ellos, les tengo que dar normas, reglas de juegos ¿verdad? normas de comportamiento. Porque, a ver, tenemos un compromiso con una ONG que nos llegó, ella trabaja en esa zona, nos llevó a esa zona y se vinculó con una comunidad. Entonces, ahí es donde comencé a estudiar a Paulo Freire”.

Para Federico la extensión universitaria es “una forma de dar conciencia a la ciencia. Y, de ahí, surgieron una serie de elementos que, también, extraje de esa experiencia. En donde, por ejemplo, lo otro que plantea es, tenés que saber escuchar” narrando esta anécdota “La cuestión es que, cuando yo estoy en la reunión y les expongo, ellos se quedan así, en silencio, no dicen nada, no los veo ni motivados ni nada allá. Cuando viene un receso, para tomar un café, se me acerca el líder de ellos y me dice '¿Puedo conversar con usted? este... mire, fíjese que nosotros quisiéramos ver, dice, si podemos modificar la organización esa que usted nos propuso, y si nos deja a nosotros que nos auto organicemos ¿está bien?'... Entonces, lo que yo dije, bueno, hagámoslo a su manera. Si yo me opongo y me aferro a que es mi metodología la que se tiene que imponer, ese proyecto hubiera sido un desastre, en términos de relaciones, ¿verdad?” Y comenta que esta experiencia la llevó al “Congreso de la Unión Latinoamericana de Extensión Universitaria que se hizo aquí en Nicaragua, en el 2017...pero como testimonio y me llevé a mis estudiantes. Es que cuando yo me los encontraba en las empresas” recordaban la experiencia. Finalmente, refiere que expuso “rápidamente, el proyecto y luego la palabra la tenían ellos. Llegaron tres (3) de los cinco, pero fue suficiente. Entonces, después llamé, me hicieron la propuesta de publicar el libro... lo que impactó es lo que ellos decían y una de las cosas que decían era que se ratificaba el planteamiento de la conciencia, la conciencia social”. Añade que en su doctorado está trabajando en “un modelo de Extensión Universitaria que sea viable”, en el que haya “un sentido de integración (de las funciones misionales), porque, también, eso es lo otro, a cómo fuimos formados así actuamos”.

12.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al Buen Vivir, Federico menciona que se “escribieron unos libros que investigaron sobre las culturas indígenas. Nosotros tenemos todavía indígenas puros, en el Caribe de Nicaragua, la zona de Bluefields, el Municipio de Puerto Cabezas y El triángulo Minero (Municipios de Siuna, Rosita y Bonanza), en donde hay miskitos y están los mayangnas. Y hay una combinación con los afrodescendientes. Entonces hay una combinación este... multicultural en esta zona” indicando que para estas comunidades el Buen Vivir “implica mayor relación con la naturaleza, mayor comunicación” determinadas por “los recursos que le da la naturaleza, lo que produce en esa tierra. Y entonces, prácticamente, ahí es donde está ese sentido”.

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, plantea que la “formación te da que el estudiante mire, experimente mejor,

experimente en el ir al territorio. Un aprendizaje desde una práctica, a ver, ya casi ni deberíamos de utilizar las aulas de clase, ya tenemos esta tecnología donde nos podemos conectar en cualquier lugar, para las cuestiones de conocimientos teóricos ¿verdad? Y, qué mejor ir a aprender allá a una comunidad o una empresa, una industria directamente” añadiendo que “se necesita diálogo de saberes, el diálogo de saberes con respeto ¿verdad? eso del aprender del otro...en doble vía, como aprendés, también, entonces vas a ayudar, pero a la vez vas a aprender. Lleva esa conciencia de aprender y ahí es donde logras aprender del conocimiento popular, que es muy sabio”. De esta manera se lograría hacer conciencia de la ciencia a través de la convivencia y desde este punto de vista “el aprendizaje tiene que ser vivencial, si no es vivencial, entonces, la experiencia por experiencia, como método, está fría ¿verdad? Y, también, eso lleva a la reflexión del buen vivir” en cada una de las comunidades, recordando que los planteamientos de “Humberto Maturana ¿verdad? (que) habla de la autopoiesis y la autopoiesis es autorregulación de la persona. La persona se adapta a la condición en que vive” y esto, también, tiene que ver con el Buen Vivir.

Señala, también, que “no sólo la ética, también, la moral. Entonces, yo creo que esa combinación ética y moral, es la clave para poder desarrollar esa ingeniería comprometida” que pretenda “no sólo la comodidad del ser humano como tal, como ser vivo, sino los otros seres vivos” sintetizando que “deben de tener un respeto a los seres vivos con los que convivimos. Entonces, este compromiso, yo creo que es ético y moral”. Señala que lo que se puede hacer para lograr el fortalecimiento de las Ingenierías Comprometidas, se debe reconocer que “estamos hoy en un cambio de época” indicando que “la Universidad, todo lo que es la educación, la educación en general, debe de transformarse radicalmente. No, no podemos seguir enseñando estas disciplinas parciales. Hay que conectar la enseñanza con la vida. Hay una serie de términos, que surgen ahí, que hablan de la bio pedagogía...hay otros que hablan sobre la pedagogía del amor”. Y continúa comentando que en su modelo de tesis de doctorado sugería que “primero hay que estructurar ese modelo y, luego, hay que formar ¿a quién? a los verdaderos académico integrales. Solamente, así. El académico integral que sea investigador, que sea extensionista y que sea formador, que tenga esas tres capacidades y que las desarrolle proporcionalmente” agregando, además, que “como se habla en organización horizontal, haces que la enseñanza se vuelva horizontal” por lo que “la educación es el inmediato transformador, que debe transformar, también, a mediano y largo plazo, transformador con efectos ¿verdad? Y ahí es donde entra la clave de la extensión universitaria porque su misión fundamental es el impacto social. Entonces, la clave de poder de dicho desarrollo, para integrar las otras funciones universitarias, es responsabilidad, hoy en día, de la Extensión Universitaria, es la que la va a agarrar a las dos y las va a traer”. De esta manera, a corto plazo debe promoverse la integración de los fines misionales. Así, a mediano plazo, se debe buscar cambiar “esa estructura organizativa de la Universidad y la Universidad se vuelva más colaborativa con los otros subsistemas educativos para que todo mejore de manera más integral ¿verdad? Y eso, lógicamente, va a generar sus efectos en la sociedad”.

12.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre la manera en que se pueden promover las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir para llamar a más personas a tener este tipo de experiencias, Federico indica, citando a Boaventura de Sousa, que es fundamental el “diálogo ecológico de saberes. Debe de haber comunicación. La comunicación es clave. Por ejemplo, aquí en la Universidad, no hay comunicación entre la dirección de investigación, la dirección de extensión, la dirección de desarrollo curricular y todas operan sus planes operativos individuales”. Precisamente “se requiere establecer diálogo para encontrar puntos comunes, para buscar intereses comunes y para poder prestar el mejor servicio, haciendo articulaciones, después de la integración” reconociendo, también, el papel protagónico de la interdisciplinariedad “... cuando (los saberes) se fusionan. Es decir, ya hay una integralidad total en el diseño. Tengo cierto manejo sobre la otra especialidad, que me permite poder tener los criterios de mayor integralidad y a la hora de trabajar en equipo con los otros, pues, este... lo que hace son perfeccionamientos”.

Además, propone desarrollar “la gestión del conocimiento... hay una que se gestiona de manera tradicional, que es el conocimiento implícito, que lo encontramos en los libros, lo encontramos en toda producción que haya, en revistas, etcétera, etcétera, de todo tipo. Lo encontramos en una base de datos, lo encontramos en internet. Porque es conocimiento sistematizado, ya probado. Pero está el conocimiento tácito, que es el que poseo yo, el que posees vos ¿verdad? el que posee el otro. Ese conocimiento que está caracterizado por mi manera de ser. Y, entonces, yo encuentro mis propios métodos para resolver x cosa, pero eso no se registra” y señala que esto sucede con la extensión porque, muchas veces, se muestran los resultados, pero se habla poco de las metodologías, que los hicieron posibles.

En cuanto a las redes de colaboración, Federico expresa que “en Nicaragua no hay redes, pero hay colegios” pero que las redes son herramientas fundamentales para “los diálogos ecológicos de saberes, pero no es, solamente, el diálogo con los saberes, no es solamente la relación elitista entre los que saben sobre determinada especialidad, sino cómo lo lleva. Esa es la parte de la responsabilidad de la Universidad”. Y agrega que en ese sentido, el conocimiento científico tiene que “pasar a ser práctico, utilitario y una vez sea utilitario hay que llevarlo al pueblo. Y ¿cómo se lleva el pueblo? El único mecanismo es la Universidad”. No obstante advierte que “las redes muy especializadas no son ecológicas y tampoco las discusiones que se desarrollan ahí”. Y concluye que “deben existir las redes de investigación. Nosotros, también, estamos armando la Red Nacional de Extensión Universitaria, aquí en Nicaragua, pero queremos hacerla con ese enfoque ecológico de saberes, donde se desarrollen todas las discusiones propias del quehacer extensionista. Pero que, también, se retroalimenten ¿verdad? y que salgan de ese ámbito elitista” en el que se mantienen cuando están enclaustradas en la academia.

12.2 Juan Ramón Bravo

12.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Agrónomo con orientación en Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria, con maestría en Desarrollo Territorial de la Universidad Centroamericana, sede Managua. Ha trabajado como Jefe de Producción-Granja Demostrativa Productora de Camarones en Made Pesca. Fue responsable de Extensión Rural y Granja Camaronera y Coordinador de Proyectos y Consultorías en el Instituto de Capacitación, Investigación y Desarrollo Ambiental (CIDEA) de la Universidad Centroamericana (UCA).

Ha formulado y gestionado proyectos interdisciplinarios y, también, ha participado en la docencia, aunque en menor medida. Actualmente, es investigador del Instituto Interdisciplinario de Ciencias Naturales de la Universidad Centroamericana, sede Managua.

12.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la ingeniería, Juan Ramón menciona que ha ido “evolucionando un poco el tema, probablemente, por los mismos contextos nacionales e internacionales a los temas más ambientales, más de producción sostenible, (llegando) a un tema más territorial y más integrador, más holístico”.

En cuanto a los problemas en la educación en ingeniería, señala se “afecta la base pedagógica en cuanto a las ciencias básicas y esa brecha entre la educación universitaria y la educación, acá se llama secundaria, que llega hasta los grados previos a la Universidad”, porque generalmente el “subsistema de educación superior, da por un hecho que los estudiantes, los bachilleres vienen con una sólida formación de ciencias básicas y no necesariamente es así”. Otros problemas identificados, tienen que ver con “la profundidad de las carreras. También, otra probable limitación, que tiene que ver ¿sí? con el tema del desarrollo del país, son los laboratorios y los instrumentales, que para las ingenierías deberían de tener un proceso básico, por supuesto, pero también, un proceso instrumental y unos laboratorios de primera generación para poder lograr su objetivo” añadiendo otra deficiencia “la interacción práctica con la realidad fuera de la Universidad, es decir, las giras de campo y los trabajos que los grupos de clase hacen en mayor o en menor medida, para ir a aplicar estos conocimientos previos, no hablo de las prácticas profesionalizantes que, probablemente, alguna carrera tenga al final del año, sino a todas las giras de campos que deberían de estar saliendo con mayor cantidad y frecuencia, en los territorios durante la carrera”.

Sobre la relación entre ingeniería y política, Juan Ramón comenta que “la ingeniería está estrechamente relacionada, cuando definimos política, a políticas referidas a áreas

temáticas” que se ven reflejadas “tanto a nivel institucional como a nivel de los territorios en los proyectos, desde el punto de vista sectorial. Con los proyectos, también, es importante su aporte, definiendo, pues, el tema de la relación de la ingeniería con las políticas, en cuanto a la forma de hacer las cosas”

12.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las vertientes de las Ingenierías Comprometidas, Juan Ramón señala que no conocía los conceptos, “pero muchos de esos términos se asemejan bastante, a las temáticas que hemos desarrollado”. Después de la contextualización sobre las Ingenierías Comprometidas, explica que ha participado en algunos proyectos con dicho enfoque, porque la institución era regentada por la comunidad jesuita y tenía “políticas de inclusión y proyección social que están enmarcadas en las ingenierías y otras carreras. Las ingenierías están enfocadas con compromiso por los más pobres y están centradas en beneficios sociales a las comunidades” En ese sentido, comenta que el “desarrollo, la formulación y el diseño de los proyectos tienen un enfoque para determinar los problemas más sentidos de las comunidades. Entendemos las comunidades como aquellos pueblos lejanos a los servicios sociales de las cabeceras de provincias y que enfrentan problemas de producción, deterioro del medio ambiente, hambre y falta de servicios sociales”.

En cuanto a experiencias concretas, refiere “uno de los proyectos más grandes que hemos desarrollado fue en el Golfo de Fonseca, un proyecto de fortalecimiento de las capacidades para la atención al cambio climático en El Salvador, Honduras y Nicaragua. Desarrollamos tecnologías y mecanismos capaces de proveer a estas comunidades medidas de adaptación” agregando que “otros proyectos están relacionados con la sostenibilidad de las aguas marinas y el cumplimiento de los recursos de inocuidad de la producción acuícola. Todos tienen un componente social, pero también tecnológico y productivo. Resolvemos problemas de las comunidades, incluyendo el aspecto humanitario y de justicia social, y también buscamos incidir en políticas públicas en temas tecnológicos, ambientales y de áreas protegidas”.

Explica que los proyectos que han “desarrollado son de la Universidad, son gestionados y apoyados por la Universidad y en el caso de la Universidad Centroamericana y el caso, específico, de la ejecución de proyectos, ellos no sólo apoyan, en el sentido meramente formal del nombre, sino que, pues, disponen del personal y de los recursos, para la gestión y el apoyo para la implementación en los territorios. Eh, bueno y del personal, por supuesto”. Además, comenta que la UCA tenía “tres activas sustantivas que son: las clases directa, la investigación y la proyección social. Los proyectos calzan en investigación y proyección social, la docencia directa la ejecutan las facultades como en todas las universidades, pero la proyección social y la investigación la ejecutan los institutos dentro de la Universidad. Entonces, estos institutos, su principal labor, así como las facultades, su principal labor es la docencia en la formación de profesionales, la principal labor de los institutos es la proyección social y la investigación” generándose una relación de contacto

y confianza con las comunidades. Y comenta que contaban con “una estación acuícola en la zona occidental del país. Entonces, ya son estaciones que son permanentes con trabajos comunitarios, donde se enfocan los trabajos, no sólo asistencialistas, sino, también, la parte técnica y que, además, enlaza con la gira de campo de los estudiantes hacia esas zonas”.

Juan Ramón, además, refiere que fue “Coordinador Jefe de una unidad apícola en Occidente, y vivía en la estación, en el Occidente del país, más o menos como a 200 km de la capital. Entonces, sólo tenía comunicación y llegaba a Managua una vez al mes, para coordinar cosas, entonces, ese tipo de presencia en los territorios, yo igual vivía las creencias de las comunidades, yo igual tenía problemas con el agua que había ahí, igual tenía problemas con todo lo que vivía en la comunidad” por esta razón, explica que “los técnicos de las estaciones que tiene la Universidad, pues, logran tener el vínculo directo con nuestra comunidad y de ese vínculo directo con la comunidad es que se diseñan los programas y los proyectos para poder tener, pues, un encuentro, pero en los territorios. Aunque, también, pero muy poquito, los proyectos se han podido trabajar con una vinculación, a través de terceros. Entonces, donde hay organismos no gubernamentales, por ejemplo del tema ambiental, del tema de cambio climático, del tema territorial, que tienen base en las zonas y buscan a la Academia para hacer alianzas entre organismos nacionales o internacionales, buscan los institutos para formular proyectos con base a su experiencia en algún territorio”.

Cuenta, que una de las principales dificultades, tiene que ver con que “la obtención de fondos para la implementación del proyecto de investigación es más difícil. Esa es una limitación ahora y por cuestiones, probablemente, coyunturales, la implementación de los proyectos desde el punto de vista no de investigación, sino de aplicabilidad en los territorios, en temas ambientales, cambio climático, etcétera, pueden tener otra limitante de obtención de fondos, probablemente sea coyuntural, pero en general esta coyuntura, pues, siempre se mueve” agregando que “la obtención de los accesos a la información, de repente, y puede ser también coyuntural. El acceso a la información se hace, a veces, muy difícil para la formulación del proyecto o de las implementaciones en los territorios”. Expresa, además, que otras limitaciones pueden “ser el tema de las situaciones coyunturales que ocurren en los países debido a aspectos sociales, políticos o de cualquier otra índole que obstruyen los pasos de la formulación de los proyectos”. Relaciona que “aspectos sociales como la pobreza, como la violencia, son siempre limitantes de la ejecución de proyectos en las comunidades y es un reto a superar. Por eso es que una de las medidas, que nosotros hemos implementado, es que los proyectos, independientemente, que sean de investigación o técnico, siempre tenga un componente social y de aspectos de colaboración con la reducción de la pobreza”.

En cuanto a los principales aprendizajes de estas experiencias, Juan Ramón afirma que uno de los principales ha sido que “la acción colectiva para enfrentar un problema, y eso es una lección que creo que he tenido y he visto, ninguna organización, eh ninguna institución, creo yo, puede resolver un problema completo” manifestando que “el trabajo en sinergia y la acción colectiva entre los actores relevantes en un tema particular, es la puerta

que pueda conducir a contribuir a solucionar los problemas, es la elección número uno, el trabajo colectivo y la acción colectiva para enfrentar los problemas”. Otra lección aprendida fue comprender que “esa acción colectiva, el movilizar los recursos, tanto públicos como privados, la organización del apoyo comunitario, es muy importante impulsarla, a través de las organizaciones y que nadie puede resolver las cosas por sí solo, no funcionaría si no tiene un empoderamiento y una necesidad de las comunidades”. De esta manera “la comunidad debe estar convencida y aportar su sabiduría ancestral para resolver los problemas y, también, unirlos con los conocimientos científicos actuales para impulsar este proceso de cambio”, lo cual se relaciona con el diálogo de saberes. Adicionalmente, comenta que “si queremos que los proyectos comunitarios y los procesos de cambios surtan efecto, todos los proyectos o compromisos del diseño de los proyectos no deben de ser ni siquiera a mediano plazo, o sea ¿no? deben ser a corto plazo. Los procesos de cambio tienen que ser permanentes y sostenidos en el tiempo, es decir, hablar no de proyectos, sino de programas de trabajo en las comunidades”.

Ahora bien, sobre experiencias concretas, explica que la estación acuícola “era como parte de este concepto de proyección social de los institutos. En este caso del instituto IDEAS (Instituto Nacional De Excelencia Académica Sandino). En la estación acuícola, ese trabajo en convenio con el gobierno, en donde el gobierno hizo un acuerdo específico de colaboración, ponía, pues, unas tierras concesionadas y demás, y nosotros habilitamos y trabajamos en tres aspectos, digamos, número uno, la validación de investigaciones acuícolas, específicamente, de cultivo de camarón, en donde teníamos pilas de experimentación y hacíamos investigación en el campo sobre la producción acuícola”. Agrega que “otro aspecto que teníamos era un centro regional de capacitación, en donde teníamos habitaciones como para unas 15 o 16 personas y un auditorio, en donde elaboramos programas a, digamos, tres niveles. El nivel número uno, era el nivel comunitario de capacitaciones a las cooperativas acuícolas y a los pequeños productores acuícolas, en este caso del municipio de Puerto Morazán, en el Occidente de Nicaragua. Ese era un nivel, el segundo nivel era el de capacitación a técnicos y productores de la sociedad privada, digamos, acá a los productores más grandes. Y un tercer nivel era el de intercambio con, este... expertos internacionales sobre el tema acuícola”. Y el tercer aspecto se relacionaba con “esa articulación con la docencia de la Universidad, pues, llevábamos a prácticas a los estudiantes de ingeniería acuícola, por ejemplo, este... a los de ingeniería ambiental ahí mismo a la estación”.

Y agrega que “una función implícita era, básicamente, la observación y la recopilación del sentir de la comunidad donde está enclavada la estación, quedaba, justamente, en la entrada de la Comunidad de Puerto Morazán”. De esta forma en la estación podían “recopilar, de alguna manera, el conocer de primera mano las problemáticas, el sentir, servía para, posteriormente, elaborar y diseñar los proyectos en Managua, con toda la información que nosotros recopilamos, información primaria de observación, de pláticas, de conversaciones diarias, del diario vivir y de observación de la comunidad y este... puede servir, también, para ese objetivo”. Menciona que, actualmente “el gobierno está aprovechando las capacidades que había y éste formó un parte de lo que se conoce acá, como el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) en la parte acuícola, es

decir, la Universidad tuvo esa estación por 17 años a través de un convenio con el gobierno, el convenio, pues, finalizó, se devolvió y este sigue funcionando, pero ahora desde el gobierno”.

Señala que el proyecto en el “Golfo de Fonseca, es uno de los proyectos internacionales y si no me equivoco, el más grande que nosotros desarrollamos y diseñamos. Fue un proyecto que se llamaba 'Fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación del cambio climático' cofinanciado por la Unión Europea”. Agrega que su “alcance era El Salvador, Honduras y Nicaragua. En el caso del Salvador, enfocado en el Departamento de La Unión. En el caso de Honduras, los Departamentos de Valle y de Choluteca. Y en el caso de Nicaragua, en el Departamento de Chinandega. Cinco departamentos, como doce municipios, algo así ¿Eh? Empezó en el 2011 y terminó en el 2016, más o menos”.

Reseña que los objetivos incluían “impulsar procesos de fortalecimiento de los tres niveles: El nivel de los pequeños productores, en el caso de Nicaragua, productores acuícolas y agrícolas, en el caso de Honduras, productores agrícolas y en el caso del Salvador, productores agrícolas y de hortalizas, para implementar medidas de adaptación pero basados en el diseño de escenarios de clima futuro, del Cuarto Informe del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change por sus siglas en inglés)” destacando que “se trabajó con el fortalecimiento a nivel de los gobiernos locales, en este caso de las alcaldías y de lo que llaman en Honduras y El Salvador las mancomunidades. En el caso de Nicaragua eso no existe, pero en el caso del Salvador y Honduras le llaman mancomunidades, a la asociación de alcaldías que están presentes ahí. Entonces, ese segundo nivel era trabajar con capacitaciones y con diseño de mapas de riesgo, a nivel de las alcaldías municipales y un tercer nivel era la incidencia de políticas públicas en el caso del tema del cambio climático” De esta manera “influir en las políticas públicas a nivel centroamericano. En ese aspecto, trabajamos de cerca con el Foro Regional de Presidentes de los Congresos de Centroamérica, México y República Dominicana” sintetizando que trabajaron en “tres niveles se determinaron para el fortalecimiento de las capacidades locales: Nivel productor, nivel alcaldías y nivel regional”.

Juan Ramón, explica que se realizaron “acciones de campo, escuelas de campo y acciones piloto (que) se referían a las medidas de adaptación: validar procesos de micro riego, energía renovable utilizada para la horticultura, riego por goteo, distintas medida silvopastoriles” mencionando que existen documentos públicos con “las estrategias de adaptación y manual de adaptación del cambio climático del Golfo Fonseca”. Relaciona, además, que han participado en “foros internacionales de intercambio, de experiencias, programas de concientización en radio locales, campañas de reforestación de manglares, etcétera, muchas más actividades pequeñas que contribuyen a cada uno de estos resultados más grandes. Esa experiencia, digamos, es sí, pues, ha sido muy importante porque se trabajó con dos socios, también, uno en El Salvador y otro en Honduras que, pues, permitieron un trabajo de alianza estratégica a nivel del Golfo de Fonseca”.

Otra experiencia que señala, fue un proyecto “con la FAO. También, anda por ahí en internet. Se hizo una publicación, se llama 'Monitoreo Ambiental tendiente a mejorar la

situación del cambio climático en el Estero Real', en el que trabajaron por 2 años con asesoría de la FAO en Roma y la Dirección de Acuicultura de Roma y de Panamá. El Estero Real es uno de los ríos, más o menos como unos 50 km, más largo del Pacífico de Nicaragua que, justamente, va a desembocar al golfo de Fonseca” y este proyecto se relacionaba directamente con la estación acuícola y también con el Golfo de Fonseca.

Menciona que, en esta zona, se encuentra una gran industria camaronera. Por otro lado, el objetivo del proyecto fue “diseñar un monitoreo que pudiera unir los esfuerzos que se hicieron en los años 90 con el Programa Regional de Apoyo a la Pesca y la Acuicultura. Y con los monitoreos iniciales de este Estero Real y seguir con los esfuerzos que se hizo, después, por los productores acuícolas de Nicaragua y la misma Universidad y apoyados con Japón y la Unión Europea, para tener un monitoreo tanto físico químico como microbiológico y un dato muy importante e interesante que se incluyó, por primera vez, indicadores locales. Es decir, indicadores de los propios pescadores y de los propios productores, que con observaciones diarias, se pudiera este... ellos indicaron si había un deterioro o no de la calidad del agua. Entonces, fue un proceso participativo”, en el que, comenta, “instalamos estaciones fijas y este... se logró hacer, pues la línea base y un diseño, en conjunto, con las autoridades de gobierno, en este caso la Dirección de Pesca, la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno, en la parte meteorológica y un diseño de un sistema de alerta temprano con información local. Entonces, ese proceso fue muy importante e igual para nosotros y que, pues, al final, también, se sistematizó, a través de, una publicación que se hizo con la FAO y el producto quedó en manos de los productores y el gobierno y todavía se ocupa como referencia por algunos organismos que lo han replicado a la fecha. Eso fue, alrededor del 2015 al 2017”.

La manera en que se diferencian las Ingenierías Comprometidas de la Ingeniería convencional y el modo en se pueden impulsar, exigen “enfoca(r) y tene(r) un mecanismo de convocatoria, en donde el diseño de los proyectos tiene que tener un componente, en algunos casos, de inclusión o de respeto y, a su vez, cumplir algunos criterios de Justicia Social” concretando, también “normativas o criterios estándar para comunidades” que aseguren que quienes accedan al financiamiento cumplan ciertos requisitos para el cuidado de naturaleza y las comunidades. Y expresa que en las Ingenierías Comprometidas, “ese cambio y esa inclusión deben partir desde este... de tener en la cabeza estos criterios de inclusión y de Justicia Social por cada profesional. Y no esperar a que estos organismos se lo exijan a uno”.

12.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Para Juan Ramón, el concepto de Buen Vivir se encuentra asociado con “el bienestar colectivo y la libertad, de este... poder decidir cómo vivir y con qué aspectos me siento yo feliz, (de tener) la capacidad de decisión de cómo querer vivir, pues, pasando por satisfacer las necesidades básicas, por supuesto” y se relaciona con “el concepto de desarrollo de Amartya Sen, que tiene que ver con esto, con la libertad de poder elegir” y su aplicabilidad con el desarrollo sostenible “todas las dimensiones, desde el punto de vista social, desde

el punto de vista ambiental y económico, permitan tener el suficiente nivel de cambio, que te permita tener la libertad de escoger cómo vas a vivir en una sociedad sin comprometer el futuro de las generaciones venideras”.

En cuanto a las características que tendría una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, comenta que, a su modo de ver, tendría que ver “con el desarrollo de tecnologías, que permitan cumplir la misión del ingeniero, sea de producción, sea de construcción, sea de diseño, sea de los de cualquiera de la parte industrial. Cualquier área de la ingeniería tiene que tener un proceso tecnológico para cumplir con la productividad necesaria, pero que tenga, pues, el compromiso de no comprometer las generaciones futuras, es decir, tecnología limpia, es decir, tecnología de bajo consumo de carbono o de bajas emisiones” sumándole “el tema de la justicia social y de la inclusión. Y le agregaría el tema del extensionismo rural. El extensionismo rural que tiene que ver con la relación con las comunidades” y que, además, debería “incluir, también, aspectos éticos, incluir aspectos de extensión rural que tengan que complementar esta parte de producción meramente y en la parte de protección al ambiente”.

Por otro lado, Juan Ramón expresa que la ingeniería logrará estos cambios, si logra “la transformación curricular, los aspectos de tecnología, accesibilidad a la tecnología de punta y entendiéndose, como tecnología de punta, no a las más contaminantes, sino lo contrario, la mejor tecnología que no comprometa a las generaciones futuras ¿Eh? y el contacto con las comunidades” siendo fundamental “cambiar el paradigma del estudiante que la gira de campo es para ir de fiesta, es para ir a pasear. Entonces, eso, también, tiene que ver con la ética, que muy poco se podrá dar en la ingeniería y en los profesionales del diseño, pero no en la inteligencia emocional, que no existe, pues, por lo menos yo no lo he visto, en las currículas de la ingeniería, tener esa inteligencia emocional”.

12.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a metodologías y estrategias que se pueden usar para potenciar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, Juan Ramón plantea que “se requiere es la decisión y que las personas que formulen, con base a una metodología establecida de elaboración de currículum y de planes de estudios y demás, decidan hacerlo”. Y destaca que esto se relaciona con la “posible dependencia de instituciones de educación superior en el mercado de las carreras, es decir, cómo las universidades, al final, tienen que vivir de un arancel de los estudiantes y cómo las universidades se liberan de esa presión financiera para poder cumplir con estos planes de empujar esos nuevos conceptos” indicando la importancia de que se “logre ejercer un programa atractivo para atraer a los nuevos estudiantes. Entonces, se requiere, no solamente la decisión política de las universidades sino, también, de las personas convencidas, que eso es lo correcto y que así lo van a impulsar. Pero también, se requiere una estrategia. ¿Cómo hacerlo atractivo al mercado de las universidades?”.

Sobre la manera en que estas Ingenierías Comprometidas pueden dar mayor visibilidad a sus experiencias, comenta que “la globalización y las redes sociales son un arma de doble filo que, en este caso, pueden ayudar a trazar una estrategia de comunicación” logrando “demostrar en audiovisuales, por los medios disponibles, qué es y cuáles son sus impactos”. Y de esta forma, construir “una estrategia para las generaciones comprometidas, sería un mecanismo difusión de los fines para poder llegar a esa conexión, a través de los medios, a través de las redes sociales, lo que sea, para tener esa conexión con la gente”.

En cuanto a las redes de colaboración, Juan Ramón expresa que existe “el Colegio de Ingenieros, pero presencial y gremial. Y aunque no es, específicamente, de ingenieros, pero sí existen redes, referidas a distintos tópicos, en cuanto a la red que tiene que ver con biodiversidad, la que tiene que ver con la Asociación de Nicaragüenses por el cambio climático” resaltando que este trabajo en redes es “muy importante en cuanto a compartir conocimiento y experiencias, pero también, en la gestión de proyectos. Entonces, el trabajo con redes virtuales y presenciales es muy importante académicamente” y reconociendo que este “tipo de redes gestiona fondos. Ese tipo de redes debe, también, hacer investigación científica. Entonces, definitivamente, sí, pues, es una de las herramientas y de los mecanismos de trabajo de las universidades, a nivel nacional” e internacional.

13. Panamá

13.1 Dafni Mora

13.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá, con Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, con especialización en Energía Renovable y Ambiente, en la misma institución. Hizo otra Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Gerencia Estratégica, en la Universidad Interamericana de Panamá. Además, cuenta con un Postgrado en Docencia Superior de la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS). Adicionalmente, hizo su doctorado en Ingeniería Civil e Industrial en la especialidad Energética en Edificaciones en la Universidad de Calabria, Italia.

Al graduarse de su pregrado se vinculó al sector privado en diferentes roles durante quince años. Luego, retomó su educación, realizando sus posgrados y realizando investigación

científica. Al regresar de su doctorado, se unió al cuerpo docente de la Universidad Tecnológica de Panamá y es cofundadora del Grupo de Investigación en Energética y Confort en Edificaciones Bioclimáticas (ECEB). Además, fue ganadora del Premio Nacional L'Oréal – UNESCO “Por las Mujeres en la Ciencia” 2021, apoyado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

13.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre su experiencia, menciona que al ingresar en Ingeniería Mecánica, era la única mujer en sus clases y que además “la carrera de Ingeniería Mecánica, era bastante reducida. Éramos pocos en el salón, la planta docente, también, pienso que era reducida, mayormente eran hombres, pero pienso que en ese momento, pues, entrando en el contexto, desde mi perspectiva como estudiante, estaba muy enfocada en la parte del centro del profesor”. Además, menciona que no tuvo la oportunidad de hacer investigación durante su pregrado, y menciona que fue “asistente académica y asistente administrativa”. También, expresa dificultades con las limitaciones de los laboratorios. Sin embargo, destaca que “había profesores comprometidos con todo lo que era el proceso”.

Agrega que cuando salió a trabajar tuvo que aprender y potenciar “habilidades blandas, que en ese momento, tampoco, considero yo, pues, que estaban potenciadas a nivel de los estudiantes”, especialmente la comunicación y el trabajo en equipo que no fueron muy potenciadas en su etapa estudiantil de pregrado.

Menciona que al regresar, en la maestría observó muchos cambios, ya que el enfoque estaba más centrado en “poder aplicar todo lo que eran los conocimientos que nosotros tenemos en la parte de ingeniería, pero también, ya enfocado a un objetivo, en este caso, pues, a una investigación científica aplicada... también, la parte de cómo nosotros integramos nuestros conocimientos de ingeniería, aplicado a un tema específico y cómo yo puedo formar... una investigación científica”. También, expresa que allí conoció a otras personas que hacían investigación, percibió oportunidades de financiación y fortaleció sus habilidades comunicativas y destaca “ese respaldo tanto de la Universidad como de la entidad, pues, que nos generaba a nosotros la beca al financiamiento, de poder tener la experiencia, también, con investigadores, no solamente de mi Universidad, sino que tuvimos investigadores compartidos...(también la) escritura científica, pero también, propuestas de proyectos, en donde a pesar de las limitaciones que teníamos en ese tiempo, porque no contábamos con bases de datos en Panamá”. Además, menciona que al regresar del doctorado encontró un “Sistema Nacional de Investigación sólido en Panamá, tenemos líneas de investigación, también, ya definidas. Tenemos investigadores con publicaciones en revistas indexadas de alto impacto, tenemos un ecosistema de investigación muy diferente”, refiriéndose al cambio positivo que ha tenido este sistema.

Sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje indica que un aspecto relevante es la actualización de la malla curricular, pero que, de acuerdo a los procesos de las

instituciones públicas “es difícil por los tiempos que se requieren, para nosotros poder formalizar una nueva propuesta académica o, incluso, el poder modificar la que ya tenemos”. Señala que otra dificultad es la manera en que “se da ese proceso de transmisión del conocimiento de manera regular, con las charlas magistrales de los profesores”, y rescata lo fundamental que es “cambia(r) ese modelo ya de integrar, entonces, al estudiante dentro del proceso, con todo lo que son las metodologías activas o que se integren a la parte de la tecnología”. Sin embargo, insinúa que si bien hay algunos avances al respecto se necesita “formalizarlo(s) en el sentido de poder integrar a toda la comunidad universitaria, a los profesores a que puedan cambiar esa mentalidad”. Y agrega que, actualmente, están “trabajando para poder integrar todo lo que sería el aprendizaje, por ejemplo, por proyectos dentro de nuestra área de ingeniería...el poder apoyarnos en todas estas herramientas de simulación con los estudiantes”.

Reconoce que estos cambios toman tiempo, y expresa que han impulsado “la jornada de iniciación científica, que no es más que enseñanza basada en proyectos. Y se está integrando dentro de lo que sería toda la comunidad universitaria, a nivel nacional, en nuestro país. Empezó en mi Universidad, fue una iniciativa y ahora ya la tenemos a nivel de otras universidades públicas y privadas”, lo cual considera que es un avance importante.

Por otro lado, Dafni declara que es profesora de la “Facultad de Ingeniería Mecánica, en el Departamento de Energía y Ambiente. Actualmente, yo dicto materias relacionadas con la parte de energía: Termodinámica, Mecánica de los Fluidos. En ese aspecto, a nivel de posgrado, he dictado la materia de Metodología de la Investigación Aplicada. Y, básicamente, le doy clase a las carreras de Ingeniería Mecánica, Electromecánica y afines. También dicto una clase de Ingeniería Ambiental”.

Para Dafni, la relación entre Ingeniería y Política, parte de la definición del “tema de la política, como la capacidad que podemos tener de tomar decisiones en aspectos relevantes, pues, para nuestro país”, por lo cual destaca que es una relación directa. Y agrega que, también, tiene una relación con la “educación directamente, porque nosotros somos los que estamos en este momento ¿eh? Los estudiantes, que se están formando, y nosotros los profesionales que ya estamos ejerciendo, tenemos mucha injerencia en la toma de decisiones que se hagan a nivel del país, o a nivel de las instituciones, ya sea que nosotros estemos dispuestos a involucrarnos o, solamente, pues, nos quedemos desde el otro lado para seguir las indicaciones que nos den”. Y agrega que si las ingenieras y los ingenieros “queremos participar de manera activa, por supuesto que lo podemos hacer, porque tenemos los criterios técnicos para la toma de decisiones”. Por lo tanto, es importante fomentar “nuestra capacidad de poder participar, de poder dar nuestra opinión técnica es importante, por lo cual pienso que hay una relación directa entre la educación, como lo mencioné, de que los estudiantes comprendan la importancia de involucrarse, de poder tener el criterio para poder aportar en las diferentes problemáticas que podemos tener como país. Y a nivel de Universidad, también, el que nosotros podamos involucrarnos en las diferentes lineamientos y políticas que se definan en las diferentes áreas, ya sea de academia, de investigación e, incluso, en el área administrativa”

13.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las vertientes de las Ingenierías Comprometidas, Dafni menciona que no conoce los términos directamente, pero que conoce experiencias e iniciativas, que pueden estar alineadas con ellos.

Sobre experiencias concretas reconoce “que tenemos ese tipo de iniciativas en la Universidad”. Y relata que tiene “dos estudiantes en donde soy como asesora, pero ahora bueno, yo me encuentro, pues, en Estados Unidos y ellas están trabajando con el asesor principal en Panamá”. Ellas se encuentran “evaluando lo que sería la pobreza energética en Panamá, porque nosotros tenemos acceso a energía, en un noventa y siete por ciento (97%) aproximadamente, en nuestro país. Es decir, un tres por ciento (3%) de la población se encuentra sin acceso a energía y esa es una de las brechas, pues, que se quiere o que se está trabajando a nivel de los planes de país y nosotros, en la Universidad, estamos trabajando en este proyecto con algunas comunidades indígenas”. Revela que este proyecto, en el que están las estudiantes, cuenta con “fondos también de SENACYT, y están realizando lo que serían ciertas encuestas y evaluaciones a una comunidad, pues, que se escogió y, en conjunto, con la Oficina de Electrificación Rural de Panamá, ya las encuestas se realizaron, han realizado las visitas y la intención es poder evaluar lo que serían diferentes parámetros, para definir lo que serían los indicadores de pobreza energética, en nuestro país”.

Asegura, además, que buscan “aplica(r) lo que sería energía renovable y al final, también, lo que estamos haciendo. En este momento, se evaluaron lo que fueron las necesidades energéticas de esta comunidad y se van a hacer propuestas de lo que sería las energías renovables, lo que se conoce como generación distribuida, que son iniciativas individuales, que puedan satisfacer las necesidades energéticas a nivel individual”. En ese sentido, es consciente de que “tal vez, no se pueda cubrir toda la comunidad, pero podemos cubrir pequeños sectores e ir avanzando, poco a poco”. De esta manera, establece que este proyecto abarca docencia, investigación y extensión y resalta el papel fundamental de la interdisciplinariedad para pensar “nuevas metodologías constructivas para viviendas de personas de escasos recursos, pero en comunidades alejadas”.

Por otro lado, comenta que hay una iniciativa de “ASME, que es la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos. Ellos trabajan y, (bajo el enfoque) de Ingeniería sin Fronteras. Ellos utilizan ese término con este grupo de estudiantes, en donde ellos tienen un asesor, un profesor de mi facultad y ellos lo que hacen es que integran iniciativas, por ejemplo, estufas solares, en diferentes comunidades rurales, también, iniciativas de energías renovables, no solamente lo que es la instalación, sino, también, lo que sería el proceso de capacitación de las comunidades, el proceso de mantenimiento de estos equipos”. A esto agrega, que en su visita a Estados Unidos, ha buscado la vinculación de su grupo de investigación con el D-Lab del MIT, con quienes piensa partir de ese “porcentaje de población sin acceso a energía, que sería, ya, un importante, pues, enfoque que podríamos dar y poder nosotros e integrar lo que sería esa ingeniería aplicada, directamente a las

comunidades en diferentes escalas”. Agrega que sería interesante proponer un *International Development Design Summits* (IDDS) en Panamá.

En cuanto al proyecto de eficiencia energética, menciona que ha tenido varios inicios. Parte de la participación de la Universidad Tecnológica de Panamá en la Red de Universidades del Hub de Energía de América Latina y el Caribe, y que allí “se dio una primera convocatoria para proyectos. Dentro de esos proyectos, estaba un proyecto relacionado con indicadores de eficiencia energética y otro con lo que es la pobreza multidimensional, o la pobreza energética”, y que participaron y no lograron los recursos. Luego llegó la pandemia, pero en “paralelo a eso, a nivel de país, nosotros, también, tenemos a través de la Secretaría Nacional de Energía unas iniciativas en cuanto a transición energética y dentro de lo que es el plan, que se estableció o que se tiene definido, era precisamente, con la Secretaría Nacional de Energía y con la Oficina de Electrificación Rural, cerrar esa brecha que tenemos de personas sin acceso a la energía”. Así, agrega que “en vista de todas esas necesidades, de este aspecto, se propone, por parte de mi colega, también, profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica, trabajar el tema, pues, de la pobreza energética a nivel de tesis de pregrado y ahí, entonces, yo colaboro en esta iniciativa”. De esta manera, comenzó el proyecto con las estudiantes, y a ellas se les compartieron los insumos que se habían desarrollado “de parte de los profesores de la Facultad de Ingeniería Mecánica, enmarcada en lo que es el proyecto de pobreza energética, a nivel de país. Porque, también, la Universidad apoya con parte técnica el desarrollo de este proyecto”. Adicionalmente, señala que ha habido apoyo de otro grupo de investigación que ha trabajado con comunidades indígenas para partir de “lo que ya se tiene como ese acceso, a algunas comunidades en donde ya se ha hecho este proceso de sensibilización, de que ellos acepten que nosotros estamos llegando para poder apoyarlos, para poder solucionar algunos problemas que ellos puedan tener” y que después de la pandemia se ha retomado el contacto con las comunidades.

Además, indica que la mayoría de las comunidades “se encuentran bastante lejos. Ellas se encuentran en la parte Atlántica, en la parte de Colón. Tienen que llegar en lancha las estudiantes, ellas tienen que irse, pues, en lancha para poder llegar a estas comunidades, son bastante apartadas. También, otras comunidades se encuentran en la parte Pacífica y otras en la parte que está en frontera con Costa Rica, que se llama Bocas del Toro”.

Sobre los retos que han enfrentado, expresa que el primero “sería el poder obtener precisamente fondos”, e indica que debido al carácter público de la universidad, no se cuenta con “ningún tipo de presupuesto asignado a la investigación, por lo cual me debo procurar, pues, cada investigador se debe procurar sus fondos, participando en convocatorias”. No obstante “también, está la parte académica. Los profesores en la Universidad tenemos una alta carga horaria., por lo cual es un poco difícil poder al inicio, porque luego se pueden dar algunos incentivos, luego que ya uno tiene los fondos”. Además, resalta que para “proponer estos proyectos, (es necesario) el poder tener esa relación con las diferentes instituciones” involucradas. Y menciona, que en su caso particular, son la “Secretaría Nacional de Energía, con la Oficina de Electrificación Rural y con otras instituciones que están directamente relacionadas con los temas que yo trabajo,

porque ellos son los que los que tienen el acceso a la información, a datos” que son muy útiles para poder formular los proyectos. Adicionalmente, destaca la importancia de “cubrir, desde la Universidad, un aporte en especies y a ¿qué me refiero, para llegar a estas comunidades alejadas? Las estudiantes y los profesores requerimos el apoyo, por ejemplo, de transporte por parte de la Universidad....también el seguro médico, porque en estas regiones que son alejadas, tenemos el riesgo”. En este momento recuerda que en sus tesis de maestría trabajó en “el bosque húmedo tropical; hay enfermedades, una gran cantidad de enfermedades dentro de lo que sería el bosque húmedo tropical y al llegar a estas comunidades tenemos, pues, también, que salvaguardar a nuestros estudiantes y a nosotros mismos”.

En el mismo sentido, agrega que otro aspecto retador han sido “los comités de ética, pero eso es algo que estamos nosotros empezando a utilizar desde mi Universidad”. Además, destaca que considera necesario “incentivar a los estudiantes a que realicen investigación, porque en la Universidad teníamos la opción de las materias por tesis, desde que yo me gradué y muchos estudiantes buscaban esa opción, como una opción rápida o, al no tener ofertas de temas de tesis o de trabajos de investigación, porque requieren de todo un ecosistema, que los profesores tengamos fondos, tengamos proyectos de investigación en ejecución, para que los estudiantes se puedan integrar a esos proyectos”. Y es consciente de que “es bastante difícil que un estudiante, como iniciativa propia, pueda desarrollar un tema de investigación, porque requerimos software, requerimos dinero para poder realizar las investigaciones”.

Además, menciona que en la extensión, ha habido dificultades al “no tener registros, o sea, hay muchas actividades que se puedan hacer, pero no se tienen unos registros validados de estas actividades ¿cómo impactan a las comunidades, qué comunidades están atendiendo, qué sectores? O sea, se tienen algunos registros, pero muy leves de las actividades que se hacen ¿O cómo se pueden impulsar estas actividades de extensión, desde la práctica de la ingeniería? Porque también hay muchas. Lo que he percibido es que hay opiniones encontradas en estos aspectos que, entonces, algunos profesionales desvalorizan estas prácticas”, lo cual también se convierte en un reto a enfrentar.

En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería convencional, menciona que principalmente “se trabaja con el concepto de ingeniería, el concepto puro de ingeniería, pero aplicado, directamente, a lo que sería la mejora de la calidad de vida, la solución a problemas que pueda tener nuestra comunidad, lo podemos ver a diferentes escalas, a escala de nuestra comunidad universitaria, por ejemplo, a escala de nuestra comunidad en donde vivimos, a escala de provincia del país e, incluso, a escalas, ya, globales”. Y agrega que este compromiso de “poder aplicar en diferentes áreas, en todas las áreas, esto es transversal a todas las ingenierías... (Para que podamos) vivir en armonía con lo que es nuestra naturaleza”. De esta manera debemos “trabajar ahora dentro de la parte de ingeniería, en todas las escalas, la parte técnica fundamental que nos caracteriza, pero también esa parte de conocimiento de las necesidades que tenemos a nivel del planeta” para enfrentar la crisis civilizatoria, porque la ingeniería ha estado “presente en todo lo que corresponde a las crisis que hemos tenido,

ya sea de una manera intencional o no intencional”, pero que desde su punto de vista “depende de cuál sería el momento en que nosotros estamos. O a que, realmente, responde la práctica de ingeniería del profesional en ese momento”.

13.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Respecto al concepto de Buen Vivir, Dafni menciona que no lo ha escuchado directamente, pero lo relaciona con otro concepto que se conoce como el arte de vivir, en el sentido en que las “personas tenemos que integrar o establecer ciertas prácticas, a nivel personal, para poder mantener lo que sería ese buen vivir, dentro de lo que sería la sociedad”.

Menciona que la educación en ingeniería se ha centrado en el aspecto técnico. Sin embargo, destaca que aunque “es fundamental que nosotros tengamos un conocimiento técnico y que, obviamente, nos vayamos y otra cosa, importante, es la actualización que tenemos, todos los días aprendemos, todos los días hay cosas nuevas y ese es otro aspecto, también, importante que trato, pues, de inculcarle a mis estudiantes, el que ellos tengan un criterio de poder tener una información, realmente, válida, una información que no sea la información que encontré en internet y que yo la tomo como válida porque, ya, están en otro nivel, pues, digámoslo así, como profesionales”. Sobre la base de lo planteado, menciona que para integrar el Buen Vivir en la ingeniería “podría ser a través de los profesores. Es como como yo lo veo, el que los profesores, también, integren una parte de lo que sería esa conciencia en diferentes aspectos, esa conciencia con uno mismo”. Agrega que en el MIT “identificaron que el nivel de estrés y de deterioro del estudiante es alto, de deterioro físico y mental, producto de la exigencia académica” y propusieron cursos de yoga y meditación.

Por el lado de las y los estudiantes, menciona que es fundamental reconocer primero “a nivel personal, que haya actividades académicas, actividades extracurriculares, la familia, el mantenerse uno como persona y, luego entonces, como segundo, poder atender todo el resto, pues, de las necesidades que se tienen a nivel de ingeniería”. De esta forma podrían conocer “las necesidades, de las problemáticas que hay. Tal vez, que puedan Integrarlas a través de sus carreras, porque cada ingeniería es distinta”. Y menciona que allí las y los profesores tienen un papel muy relevante en “inculcarles a nuestros y a nuestras estudiantes, cómo nosotros podemos impactar, a través de iniciativas, en lo que sería la mejora de la comunidad”. Sin embargo, es consciente de que “no está dentro de la malla curricular” y esto hace que las y los estudiantes “lo ve(a)n como una actividad extracurricular y opcional... porque al estudiante que no le interesa el tema, simplemente, no lo hace”. También, destaca que las y los estudiantes voluntarios de ASME “ganan la experiencia y lo que sería esta experiencia, tanto de Panamá como internacional, pero no hay un incentivo, digamos, directo”. Y menciona que una posibilidad para fomentar las Ingenierías Comprometidas sería aprovechar la práctica de “voluntariado que les están exigiendo ahora a los estudiantes, para graduarse”.

Sobre la manera en que sería una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Dafni menciona que sería “una ingeniería que complemente ambos aspectos, que integre lo que

sería la parte técnica, completamente... pensando, siempre, en lo que sería el ambiente, pensando en quiénes son los que van a utilizar todos estos sistemas integrados, como parte de lo que sería el funcionamiento de estos sistemas”. Y que a nivel educativo, debería “integrar todos estos conceptos y que se mantenga, también, la parte, pues, integral del ser humano dentro de nuestras prácticas de ingeniería”.

Para lograr estas transformaciones, Dafni plantea que a corto plazo “se necesitaría, tal vez, que el concepto sea reconocido por parte de quiénes legislan, de quienes están a cargo de las instituciones, en primer lugar educativas, en nuestro caso, pues, las autoridades y que ellos reconozcan que existe este vínculo entre el buen vivir y la ingeniería”, y que es un concepto en constante cambio que está “anueente a todo lo que son las experiencias de cada uno de nosotros, de cada uno de ellos, que tienen una trayectoria, pues, de muchísimos años, en un proceso de enseñanza, para que se cambie, tal vez, ese paradigma de que, así se hizo por muchos años” y que sea posible “integrar estos nuevos conceptos y que se conozcan...en las diferentes esferas de la Universidad, en mi caso la ingeniería, en las diferentes áreas y a diferentes niveles, tanto en la parte de la planta docente, de los que son las autoridades de nuestros procesos de planificación y, también, de la parte del personal administrativo”. En cuanto al mediano plazo, Dafni plantea que además de que “se integren, poder, realmente, desarrollarlo, poder tener, tal vez, algunos indicadores ... poder ver, realmente, el impacto que nosotros podamos tener y la diferencia que se está teniendo, en cuanto a los egresados o a las prácticas, dentro de la Universidad, con este concepto del Buen Vivir”

13.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Al respecto de las metodologías y estrategias que pueden impulsar las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir, plantea que “el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, también ... el aula invertida, en donde nosotros le brindamos una serie, puede ser de casos, a los estudiantes, lecturas previas en donde el estudiante se involucra con anticipación en la clase...haber conocido un poco del tema, para poder discutir, también, un poco con lo que sería el profesor, el poder tener otros conceptos también que son muy importantes, que van de la mano con la formación académica que nosotros tenemos”. De esta manera, los cambios dependerán del “conocimiento o de la intención que pueda tener la persona de poder conocer más allá de la parte técnica”.

Agrega que la cuestión de género en las áreas STEM, debería trabajarse “no en la Universidad, sino desde tempranas edades, desde la primaria, que se cambie esa perspectiva, ese rol de género que podemos tener...siempre, dentro de la equidad”. En ese sentido señala que es fundamental que “nosotras tengamos las mismas oportunidades que tienen los hombres y que nos podamos integrar en las carreras tecnológicas y ¿por qué nos tenemos que integrar? No solamente es por un aspecto de género, sino es un aspecto de supervivencia, o sea, nosotras tenemos que sobrevivir en lo que sería el futuro que

tenemos y el futuro está en muchas áreas del conocimiento científico y tecnológico, en donde nosotras como mujeres tenemos una participación muy baja según las estadísticas”.

Además, afirma que la diversidad es muy importante para construir Buen Vivir, ya que permite sentipensar desde “diferentes perspectivas, o sea, se requiere lo que es la perspectiva del hombre, de la mujer, dentro de los avances, porque nosotras tenemos, muchísimos, aportes importantes que dar dentro de las diferentes áreas de ingeniería, pero, también, hay que reconocer las diferencias que nosotras tenemos como mujeres, o sea, nosotras tenemos diferencias biológicas que no podemos negar y que deben integrarse, no como una debilidad dentro de las instituciones, sino como una fortaleza”.

Piensa que la forma en que se puede motivar a más personas para realizar experiencias basadas en las Ingenierías Comprometidas “sería a través de políticas, a través de poder integrarlo y darlo a conocer, porque lo que pasa es que no se conocen las iniciativas. O sea, es difícil, incluso, la comunicación es difícil, internamente, a nivel de institución. Ahora, a nivel de país, sería mucho más complejo”. Y opina que se debería comenzar por la universidad con un “proceso de comunicación para que se divulguen este tipo de iniciativas, porque muchas veces las personas no las conocen y por eso no participan, pero, digamos, que si las conocieran, podrían participar” y “tendría que ser con un apoyo institucional, en donde, por lo menos nosotros, la oficina o algún tipo de dependencia, fuera institucional”. Además, establece que se podría comenzar por “organizar actividades y darle seguimiento a estas actividades” para socializar y que debería existir una oficina en la que el “equipo técnico ... evalúa el contenido curricular y busca la manera de adaptar estos aspectos, específicamente, dentro del plan de estudio o dentro de la malla curricular de la asignatura, Luego de eso, ellos organizan, por ejemplo, seminarios en donde capacitan a los profesores, de manera de que ellos puedan integrar estos conceptos ... en sus clases”, y destaca que al profesor “hay que capacitarlo, hay que darles el apoyo que se requiere” para lograr estos cambios.

En cuanto a la participación en redes, expresa que es un proceso que “es muy valioso, sobre todo porque, se tiene esa experiencia”, y en este sentido “una de las fortalezas, que yo veo en estas iniciativas, es que se integran, a nivel, de diferentes países, no sólo regionalmente, sino mundial, porque en esta iniciativa de ASME, ellos trabajaban ... Ingenieros sin Fronteras...y tenían ese intercambio de experiencias, que enriquece a cada uno de ellos, no solamente a nivel individual, sino, también, a nivel profesional, porque tenían acceso al intercambio cultural”. Expresa que, en el caso de iniciativas individuales, se requiere de un esfuerzo continuo para mantenerlas vivas, pero que también son válidas, bienvenidas y necesarias para transformar y comenta que existe “una revista que se lanzó antes de la pandemia, que es una revista nueva, que no es de tipo académico, sino es una revista para compartir en mi Universidad las experiencias de los estudiantes, llamada La voz del estudiante”, una herramienta que ha permitido “poder visibilizar todas estas iniciativas y, precisamente, los grupos, como el grupo ASME de mi facultad, hicieron pequeñas reseñas para que se visibilizara a través de la comunidad universitaria y que los estudiantes conocieran de estas iniciativas y pudieran acercarse, también, a formar parte de ellas. Porque se tiene que hacer el relevo de los estudiantes y siempre se requiere.

Pero yo considero como muy importante y necesario, el poder seguir inculcando o incentivando este tipo de iniciativas, dentro del área de ingeniería”.

14. Paraguay

14.1 Clara Almada

14.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, con maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de Producción de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso de Chile, en doble titulación con la Universidad Nacional de Asunción. También, participó en la Cátedra Iberoamericana CTS, Capítulo Paraguay y en un curso de Responsabilidad Social Empresarial, certificado por la Universidad de Buenos Aires (UBA).

Actualmente, es profesora y Directora de Posgrados en la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción y también, Directora del Área de Evaluación y Acreditación de carreras en la Universidad del Cono Sur de las Américas.

14.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la educación en Ingeniería, Clara menciona que se debería fortalecer el “vínculo con las empresas, porque la verdad... porque, generalmente, formamos personas, pero, todavía, están desligadas, totalmente, de las necesidades profesionales”. Agrega que “al perfil, también, a veces, digamos, le falta algunos ajustes y, lógicamente, ese relacionamiento entre la Universidad y las empresas es muy importante, por el hecho de que sabemos que la tecnología y el conocimiento no son estáticos, crecen, van cambiando aceleradamente ¿verdad? Porque la tecnología misma va cambiando, entonces, ese perfil requiere de ajustes, permanentemente”.

En cuanto a los procesos de enseñanza-aprendizaje, Clara expresa que hay dificultades en “el tema de la formación de los docentes. Así como estábamos hablando, cambia mucho en nuestra profesión”. En ese sentido, expresa que con base en lo planteado, “los docentes

tienen que ser personas que se van capacitando constantemente y que van actualizándose en sus programas de estudio, en las asignaturas que enseñan”. Además, añade que “muchas asignaturas donde se pueden usar tecnologías, y no se usan. A veces son puramente teóricas o, por ejemplo, se pueden hacer muchas prácticas de laboratorio y, tampoco, a veces, se usan”. Destaca que esto se puede dar a “falta de inversión de parte de las carreras para con los laboratorios, falta de actualización con los equipamientos de software”.

Adicionalmente, plantea que puede haber un problema “en el tema de las evaluaciones... las evaluaciones en la ingeniería, deberían de ser como parte del aprendizaje y, generalmente, en las evaluaciones... le exigimos mucho a nuestros alumnos, a veces, ni siquiera algo que les dimos, o sea, orientarnos más, concentrarnos a que ellos aprendan lo que tendrán que aprender y no centrarnos tanto, haciendo evaluaciones que de repente son de castigo”. Ante esto, sugiere que las evaluaciones “debería(n) de sentirse como un proceso, como que forma parte del proceso de aprendizaje”, y que podría verse mejorado con los enfoques “de las competencias, de los resultados de aprendizaje... centrado en el estudiante, teniendo en cuenta que el estudiante, es la persona que tiene que aprender”.

Menciona que la relación entre ingeniería y política es muy fuerte, a lo que añade que “cualquier país tendría que tener definidas sus políticas educativas a corto, mediano y largo plazo”, y lamenta que “los chicos de educación media cada vez es, como, que su educación está más deteriorada”. Ante esto, explica que desde su punto de vista “falta ajustar algo y pienso que es una de las causas de la falta de políticas públicas para fortalecer esos procesos”. Además, critica que muchas veces “vienen y nos aplican reformas que, tal vez, no estén relacionadas con las necesidades de nuestros países” y destaca la importancia “del tema de la política pública del país, que esté relacionada a las problemáticas de las necesidades reales”.

En cuanto a la relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria en la que vivimos, manifiesta que la ingeniería “ha causado, (pero también) ha buscado cómo mitigar” la crisis a las que nos enfrentamos. De esta manera, sugiere la dualidad científica que “contaminamos el medio ambiente y, también, estamos aportando a la calidad de vida de las personas”. Añade que esto es algo “que se tiene que controlar y que si hay algún proceso que no se está cumpliendo como debería, debería haber algún aspecto legal” porque “Estamos haciendo ciencia, estamos hablando de tecnología, estamos creando tecnología, estamos viviendo mejor, pero también, estamos destruyendo nuestro medio ambiente”.

14.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes corrientes que conforman las Ingenierías Comprometidas, menciona que no había escuchado de ninguna, pero a la vez agrega que, desde su perspectiva “va(n) orientada(s) mucho hacia las políticas, hacia la sociedad, hacia las necesidades de la sociedad”. Resalta su experiencia en la Cátedra Iberoamericana CTS, y que allí cayó en

cuenta “que ciencia, tecnología y sociedad, o sea, van muy ligados a las ingenierías”. Expone, también, que muchos de los proyectos observados allí, estaban “enfocados mucho hacia lo social y pensando bien...nuestra profesión es humana...lo que hacemos, se dirige hacia los seres humanos, está relacionado con el buen vivir de los seres humanos”, por lo que es necesario fomentar “un fuerte compromiso y esa mirada hacia los servicios, hacia la sociedad”.

Ese compromiso, explica, se logra al hacer caer en cuenta al egresado y al estudiante que “estás haciendo algo ¿verdad? que va a repercutir en la vida de los demás”. De esta manera y con el fortalecimiento “de habilidades blandas, ir construyendo eso en el egresado y creo que debería ser de forma transversal, mostrándole con estudios de caso”. Así, sería más sencillo demostrar que no es, únicamente, un beneficio individual, sino también un “beneficio a los demás, que es lo que sería una responsabilidad social”. Menciona algunas experiencias que conoció en la cátedra CTS que trabajaron con poblaciones vulnerables.

Destaca que “en Paraguay hay un ente del Gobierno que ayuda a proyectos de investigación y hay una línea que se llama ¿eh? justamente, CTS Proyectos de Ciencia, Tecnología y Sociedad” Y aprovechando esta línea, hicieron un “proyecto para los productores de frutilla de una zona de Areguá”. En dicho proyecto, se adquirió un “liofilizador para procesos de conservación de la frutilla. Y les enseñamos a ellos que existen otros tipos de procesos de conservación y que uno de ellos podría ser el liofilizador”. También, destaca que se construyeron alianzas porque la “gobernación donde ellos estaban, les ayudó, les apoyó y compró un sistema de refrigeración de la frutilla y, actualmente, ese grupo de productores está cultivando y cosechando la frutilla, prácticamente, todo el año”.

Con este proyecto de la frutilla, destaca que “las mesas examinadoras de los trabajos finales de grado y estuve en una mesa examinadora y, realmente, siempre hay proyectos así, muy interesantes”, y este, en particular, les llamó mucho la atención, por eso “cuando hubo la convocatoria del CONACYT, que es el organismo público, le hablé a la egresada y le dije: mira qué te parece si presentamos este proyecto, tu proyecto, está muy interesante”. Además, fue realizado con apoyo de otras instituciones y otros países, y destaca que “la gente de Guatemala nos ayudó, justamente, con la parte social y la gente de Francia con la parte de la tecnología y la parte de agronomía”.

Expresa, también, que hubo apoyo desde diferentes frentes y añade que “liofilizador se compró y está en el laboratorio de la Universidad. Y en los ensayos que se hacían con la frutilla, en los laboratorios, participaban los agricultores. O sea, que nosotros les mostrábamos todos los procesos. Igualmente, cuando vinieron los expertos extranjeros, tanto en la parte del vínculo con la sociedad y en la parte de la tecnología y en la parte, digamos, de la tierra, también compartimos experiencias con ellos”, lo que evidencia un trabajo colaborativo y un diálogo de saberes a lo largo del desarrollo del proyecto. Además, menciona que la comunicación se hizo mediante “reuniones y participaron tanto estudiantes como docentes, como los mismos agricultores. Fue algo muy interesante.

Realmente porque viste que ahora el tema de la extensión, de la vinculación con el entorno. Entonces, tanto docentes como estudiantes tienen que participar de estos procesos”.

Destaca que uno de los principales aprendizajes fue comprender que “tenés que saber cómo llegarles, porque no podés ir a hablarles con términos científicos, con términos que ellos no van a comprender” destacando la interculturalidad, cuando tenían que comunicarse en guaraní.

Clara comunica que tiene otro proyecto en curso, que están esperando la adjudicación de “su financiamiento, (y que es) un trabajo con el mango” que se produce en grandes cantidades. Adicionalmente, destaca “que hay mujeres que trabajan con esta fruta, ya están haciendo algunas salsas especiales para aderezo y también dulces ¿verdad? Entonces, queremos ayudarles a ellas, también, en su proceso de producción, pero, también, nos dimos cuenta que les falta conocer el manejo administrativo de lo que están haciendo”.

14.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Clara afirma que tiene que ver con la comodidad, con sentirse “relativamente, bien, (en) paz, o sea que no, no es estar sufriendo necesidades”. En ese sentido habla de la situación de las y los habitantes de calle que hay en Latinoamérica, y agrega que “algo pendiente que deberíamos de trabajar y... es el compromiso de las políticas públicas, justamente”.

Considera que para que las Ingenierías Comprometidas aporten a la construcción de Buen Vivir, se deben hacer ajustes en el “proceso de enseñanza-aprendizaje, en que él se va formando, tendríamos que ir, también, mostrándole todas estas dificultades o todas estas problemáticas, que existen en la sociedad y cómo se relacionan con su profesión” y que esto debería ser tratado en las asignaturas y de manera transversal. De esta manera, “se ve el impacto de lo que es la formación del profesional y cómo se vincula con la sociedad y cómo impacta esa formación en la sociedad”. También destaca que es fundamental “insistir mucho en el tema de la ética... pero es algo que se tiene que trabajar en los estudiantes, de tal forma que ellos ya salgan con esa mirada y con esa visión”.

Por otro lado, Clara menciona, que para que se logren los cambios y tener una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, desde su óptica, debe ser un proceso que “tiene que venir desde arriba y tiene que penetrar hasta la última persona comprometida con el proceso educativo” Y en ese mismo sentido destaca que esto “tiene mucho que ver la formación de los docentes”, y también con la “política en la Universidad, porque tiene que haber un plan de capacitación para los docentes”. Manifiesta que es un proceso que llevará tiempo, y para lograrlo “tienen que estar muy comprometidas las políticas públicas de la Universidad y, también, como te dije, es un proceso de concientización y de capacitación constante y permanente”.

En cuanto a los objetivos a corto, mediano y largo plazo, Clara expresa que en el corto plazo se debe trabajar el tema de Responsabilidad Social, y critica que actualmente muchos enfoques se quedan en el “vamos a hacer...no hay una planificación y no se le involucra mucho a los docentes y a los estudiantes” y destaca que “también falta un poco de interés de parte de los docentes y de los estudiantes”. No obstante, considera que las horas de extensión son una herramienta para “enganchan al estudiante y que, después, queden muy comprometidos”, porque son requisitos que “se tienen que cumplir y ahí es donde agarras a los estudiantes para poder hacer este tipo de trabajos”. En el mediano plazo, plantea que se debería pensar “en cursos de capacitación y formación, tanto para docentes como estudiantes y una forma de comprometerles más”. Y en el largo plazo, deberían crearse “unas políticas, de parte de la Universidad o de parte de los mismos procesos formativos”, que proporcionen “tanto recursos humanos, de conocimiento y financieros” para poder potenciar a las Ingenierías Comprometidas.

14.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Sobre las metodologías y estrategias pedagógicas que pueden aportar en el fortalecimiento de las Ingenierías Comprometidas, menciona los estudios de caso, y agrega que aunque en varias universidades hay asignaturas “optativa(s), por ejemplo, responsabilidad social. Sería bueno que esta cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad, también, se tenga como una... digamos, que no sea optativa, que sea obligatoria”, pero también es consciente que las y los estudiantes “tiene(n) tantas materias difíciles” que una asignatura de este tipo es algo a lo que “como que no le ves la importancia ¿verdad? Entonces, ahí es donde yo creo, que está en las manos del docente, donde le tiene que abrir los ojos al estudiante y resaltar la importancia y pertinencia de la asignatura. Además, menciona que, por lo general, las y los profesores “no le mostramos cómo esos resultados de aprendizaje, contribuyen en su formación” con lo cual las asignaturas quedan como aisladas y se ven como una obligación de cursar y aprobar únicamente.

En esa misma línea, plantea que es necesario que las y los profesores desarrollen una “mirada de integración de las cosas, mostrarles esa integración a nuestros estudiantes, de tal forma que ellos, también, tengan la misma mirada”. De esta manera, la contextualización de los aprendizajes toma una relevancia fundamental, ya que permite “aterriza(r) con casos prácticos” los conceptos tratados en las clases.

Por otro lado, plantea que “el aprendizaje basado en problemas” puede ser una herramienta muy interesante para potenciar el alcance de las Ingenierías Comprometidas. A esto le suma la necesidad de hacer “estudios de casos” y la contextualización, así como las visitas a campo. Estas propuestas partirían “desde una materia y un trabajo conjunto, entre el docente y el estudiante”. Sin embargo, destaca que debe “haber un apoyo político de parte de la Universidad”, que permita “crear la cátedra de responsabilidad social y la cátedra de ciencia, tecnología y sociedad que no van a estar de más, porque ahí mismo, en vez de tener una materia que se llame ética, me parece, más interesante, que dentro

de ciencia, tecnología y sociedad o de responsabilidad social o desechos industriales, se esté tratando el tema ético”, pero es necesario, también, encontrar la manera de llegar a las y los estudiantes para despertar su interés.

Sobre el trabajo en red, menciona que en Paraguay no existen redes de Ingenierías Comprometidas, pero existe por ejemplo la “red de responsabilidad social, pero es una red que creo que es latinoamericana, pero donde no es que la Universidad se adhiere, si no que sos vos, como docente, que te adhieres”, y también existe “una red de ciencia, tecnología y sociedad acá en Paraguay, pero tampoco es que la Universidad se adhiere, si no es el docente que se adhiere”. Ante esto, plantea que “faltaría un mayor compromiso de parte de la Universidad a adherirse, que no sea el docente que se adhiera, sino la Universidad. Entonces, los proyectos vendrían para la Universidad. Inclusive, estos tipos de proyectos, se pueden hacer entre carreras... Así, entonces, sería más, digamos, más beneficioso para todos”, reconociendo la importancia del trabajo interdisciplinario y colaborativo. Finalmente, menciona que las redes dan la ventaja de aprender de las experiencias de otros, pero es consciente de la dificultad para obtener recursos para apoyarlas.

14.2 Gerardo Alvarenga

14.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciado en Ciencias con una mención en Química de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad Nacional de Asunción. Hizo su Maestría en Química Avanzada con énfasis en Nuevos Materiales, en la Universidad de Burgos, España. Actualmente, se encuentra cursando doctorado en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales, en la Universidad de Sevilla, España.

Es fundador de un Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes, enfocado en materiales reciclados y reutilizables relacionados con el sector ambiental. Fue participante de un congreso medioambiental en Argentina, donde aprendió sobre la transformación de un vertedero en una planta de tratamiento de residuos. También, apoyó a un estudiante de Ingeniería Ambiental de Colombia, con un proyecto de reciclado de polietileno tereftalato, un tipo de termoplástico, utilizado en botellas de gaseosas.

14.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Al respecto del concepto de Ingeniería, Gerardo menciona que quienes ejercen esta área del conocimiento “son aquellas personas adelantadas, con un sentido de diseño, de acortar, digamos, medios, tratar de buscar, digamos, resultados, también, maximizando, digamos, algunos resultados, tratando de ayudar al máximo a la sociedad”. Menciona que

en ese sentido, la educación en ingeniería tiene un reto que “es fundamental...tratar de diseñar una educación, digamos, acorde, de verdad, al momento, a la situación global que estamos viviendo hoy día”. A la luz de esta misma idea, plantea que “si un ingeniero toma... una educación más práctica, más directa, digamos ¿verdad? sería más bien, digamos, más introducido, al campo de resultados ¿sí? buscando, digamos, optimizar eso... los recursos que se le da a la educación”.

Afirma que las nociones de ingeniería y política se encuentran estrechamente relacionadas, y agrega que con los aspectos técnicos de la ingeniería “podríamos lograr bastante avance, dentro de la situación de cada país”. Sin embargo, resalta que “el punto difícil de muchos países, digamos, de latinoamérica es la corrupción”, que hace que no se tenga en cuenta la parte técnica. Adicionalmente, destaca que “en este momento la educación en ingeniería, pues, forma el ingeniero como una persona que hace buenas cosas técnicas, pero quizás no es líder, por ejemplo,... no toma la iniciativa de decir vamos a proponer esto, vamos a hacer tal cosa para transformar alguna situación, sino que espera como que alguien le diga qué hacer”. Además, añade que no sólo a los ingenieros sino “a la gente técnica le faltaría eso, exactamente, tratar de tener mayor iniciativa dentro de algunos asuntos políticos”. También, confirma que desde la Universidad son pocos los esfuerzos por “tratar de amalgamar ¿verdad? poder encontrar eso... una unión, de sus conocimientos y aplicar... y aplicarlo en ese aspecto, el aspecto político, como decís, como líderes ¿verdad? para poder tener una mayor trascendencia ¿verdad? Y así poder ayudar ¿verdad? a la sociedad”.

14.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes corrientes que existen dentro de las Ingenierías Comprometidas, Gerardo plantea que conoce la Ingeniería Sin Fronteras, ya que ha sido parte de un grupo de personas de diferentes ramas de la ingeniería, pero menciona que a pesar de que hicieron “algunos trabajos en algunas ciudades donde estuvimos, con algunas acciones de cerámica y al estilo de diálogo”, considera que falta un poco más de compromiso de quienes están en estos grupos. Al respecto de las otras vertientes, menciona que si bien no las conoce, considera que el trabajo interdisciplinario es bastante importante para desarrollarlas.

Menciona que al regresar de su maestría creó el “Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes. Desde allí, es que, entonces, empieza a tratar de ver algunas circunstancias, sobre algunos tipos de materiales que estén relacionados, digamos, al sector ambiental, que sean, digamos, de acceso disponibles para, como es el caso de la materia prima, que puede ser reciclable ¿verdad? y... o reutilizables”, con el objetivo de incluir “diversos tipos del área social, tanto, incluso femenina... gente, digamos con discapacidades, a veces ancianos, incluso, porque es muy fácil el manejo de estos residuos, por ejemplo”. De esta manera, conoció “las maderas plásticas. Y es por ello que, entonces, (trató) de ver a la parte técnica, digamos, de este material y cuán factible sería ver su utilización,... en

nuestro medio, verlo aquí en mi país ¿verdad? Y, también de verdad, de cómo se está utilizando en la región”. Asimismo, investigó la manera de incluirlos en los ciclos “de la economía circular”. Además, se propuso “realizar una investigación de reciclado y de tratar de educar” a las personas en estos hábitos. Esta investigación se fundamentaba en la “gestión integral de los residuos”.

Cuenta que, posteriormente, asiste a un “congreso medioambiental ¿verdad? realizado en San Juan, la Provincia de San Juan, en Argentina”, donde conoce una experiencia vivida allí, pues había “un vertedero que tenían a cielo abierto y que luego... se convierte, ahora, en una planta de tratamiento de residuos”. Menciona que a raíz de esta experiencia, dicha provincia “es reconocida como un epicentro, digamos, de un ecosistema digamos, ambiental nuevo”.

Por otra parte, agrega que, junto con un estudiante de intercambio colombiano, de Ingeniería Ambiental, que llegaba de la Universidad Santo Tomás, batallaron en “tratar de introducir un proyecto, en el rectorado de aquí, de la Universidad Nacional de Asunción. Presentamos un proyecto que tenía tres aristas. La primera era el estudio de reciclado de este tipo de materiales, digamos, de materia prima... Y en este caso optamos por un tipo de termoplástico, que es el polietileno tereftalato ya que es el de mayor uso, casi, que estamos observando aquí en el país ¿verdad? que es ese tipo de monómero, que se utiliza para realizar las botellas de gaseosas”. La segunda arista tenía que ver con “educar, ¿verdad? de motivar, incluso, al sector, digamos aquí, estudiantil ¿verdad? Y también funcionarios y profesores de la Facultad Politécnica, en realizar este estudio ¿verdad? esta investigación del comportamiento, digamos, de la ciudadanía, o sea del componente, digamos, de la facultad, en este caso de cómo segregar este tipo de material”. Cuenta que elaboraron afiches y explicaciones que iban aportando a la tercera arista que era comprender lo “que se podía realizar y cómo se introduce (el material reciclado), entonces, de esa manera nuevamente, como un material con nuevo, digamos, valor, digamos que así, entonces, era generar un nuevo material en el mercado. Y así empezamos, digamos, este estudio de la recicladora del polietileno tereftalato”.

En relación con este proyecto, menciona la importancia de haberse informado, para realizar el delimitado del estudio, definiendo que sería en la Universidad, y cuál sería el plástico con el que se trabajaría, así como pensar los temas educativos, a tratar con la comunidad. Además, la investigación sobre la separación de los monómeros fue muy importante a lo largo del proyecto. Agrega que “anualmente el rectorado de la Universidad otorga un pequeño monto, para poder producir, investigaciones pequeñas ¿verdad? pero como le apuntamos, digamos, a un carácter mayor, en este caso sí tuvimos ese apoyo”, para los gastos y recursos que se necesitaban en el proyecto. Además, indica que contaron, también, con “apoyo de la parte de comunicación, que fue importantísimo, para dar a conocer la situación en sí, el inicio, incluso, y el periodo en el cual se realizó, también, el reciclado”. Añade que en “cuanto a la difusión de los resultados de la campaña, en este caso, del estudio del reciclado. También, fue dado a conocer dentro de la comunidad y, también incluso, de la Universidad”, y que se hizo un artículo al respecto.

Adicionalmente, Gerardo expresa que además “del estudio del reciclado, elaboramos un tipo de moldeo, como le denominamos, para poder desarrollar el material por inyección. De verdad que con estos materiales, nosotros contamos, también, con apoyo de un grupo de chicos, que estaban haciendo su tesis sobre esta máquina inyectora. Esto es de la Universidad de Ciudad del Este. El que trabajamos, también, en conjunto”, con lo cual se evidencia la articulación que existen con otros proyectos de investigación a nivel interinstitucional. Menciona otras investigaciones en procesos de “moldeo, que es la del tipo termoformado ¿ya? una manera un poco más artística, digamos, de realizarlo porque se realiza en un horno pequeño, de manera más artesanal, sin gastar mucho dinero ¿verdad? Y, también, con matrices más pequeñas, de manera que se pueda realizar. Y, también, con ella logramos dar una primera aplicación, que fueron las baldosas de reciclado del polímero”. Precisa que los resultados han sido presentados “en los congresos, hace poco nada más. También, en junio se habían presentado en un congreso aquí, en otra Facultad de la Facultad de Ciencias, donde fui egresado. Y esto fue al público, por la Semana de la Ciencia”. Y agrega que hay intenciones “de expandir esto a los municipios, para poder, digamos, encontrar una solución para la gestión de los residuos”.

Sobre los principales aprendizajes, destaca “la introducción de un nuevo material con valor agregado y tratar de encontrar un hábito en cuanto a la gestión de residuos, cambiar el chip, digamos, un poco más actualizado, de las personas”. También, señala la importancia “de ver cómo podríamos llegar a más personas ¿verdad? cómo podríamos mejorar. Verás, como te digo, la gestión de los residuos sólidos era necesaria en nuestro país, ya que tiene uno de los más grandes, sino el más grande vertedero a cielo abierto de América ¿verdad? que es el Cateura, vertedero Cateura”. E insinúa que, con base en ese contexto, y conociendo la experiencia de San Juan en Argentina, la apuesta estaría en “tratar de solucionar ese aspecto ¿verdad? y tratar de convertir en un Parque Tecnológico ese lugar ¿verdad? Y, entonces, poder utilizar todos esos residuos, que tenemos ahora, y, con eso, yo creo que traeríamos bastante bienestar a la población”.

En cuanto a la manera en que las iniciativas basadas en Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería tradicional, Gerardo plantea que “un trabajo multidisciplinario, ayudaría bastante para poder solucionar situaciones como el déficit de la gestión de los residuos en este caso”. Ante este planteamiento, agrega que esto implica una “nueva filosofía en la educación, ya que antes, no había tanto acercamiento entre diferentes carreras, entre diferentes profesiones”. Además, resalta la importancia de abordar problemas contextualizados para que al “unir todas esas experiencias... yo creo que significa, entonces, una ingeniería comprometida y observaremos, digamos, algo mejor para nuestro pueblo ¿verdad? Y con eso, yo creo que podríamos decir que estaría... tendríamos cerca el Buen Vivir”.

14.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

En cuanto al concepto de Buen Vivir, Gerardo expresa que se materializa “cuando sus necesidades son, digamos, vistas de una manera tal, que esa persona se sienta cómoda ¿verdad? Sus necesidades sean cubiertas de buena manera”. Agrega que “las ingenierías que estén comprometidas en eso, entonces, ayudarían a que esa persona se sienta, entonces, eh... tranquila...sin estar preocupados”. Y concluye que el Buen Vivir es “sentirse cómodo, tranquilo y desarrollar una vida normal ¿verdad? sin preocupaciones de algo tan simple, que deberíamos tener todos”.

Adicionalmente, expresa que una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir debe contar con “un sentido ético, en el cual se sustente”, donde “lo importante se(a) justamente eso: una armonía entre profesiones”. También, afirma que esta ingeniería debería promover que “las universidades sirvan de verdad para la comunidad ¿verdad? para la sociedad”, que las personas de la comunidad universitaria “tengan esa metodología de tratar de juntar, haber, los pensamientos de todos, dar lugar a todas las personas ¿verdad? Y tratar de unir todas esas cuestiones ¿verdad? para poder vivir en armonía”. De esta manera, la ingeniería se transformaría en un área del conocimiento “que sirva, digamos, que fuera como un brazo ejecutor de la sociedad y una herramienta veraz, para las políticas futuras de un gobierno ¿verdad? Y, entonces, poder, digamos, que los gobiernos se valgan de esta ingeniería comprometida y de esa manera poder, haber, lograr beneficios que sean acordes, digamos, eh... para nuestra sociedad”.

Menciona que para caminar hacia esta Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, se debe comenzar, “en el corto plazo a unirnos todos con el fin de tratar de mejorar. A mediano plazo, yo creo que sería, ya entonces, introducir a las ingenierías comprometidas ¿verdad? que sean más ejecutoras, que tengan un lugar más preponderante, digamos... Y, finalmente, yo creo que a largo plazo... yo quisiera que esto se extienda y que sea una metodología de gobierno, que se pueda adoptar a un gobierno, que pueda ser del municipio, incluso, solamente de una sociedad pequeña, como también la universitaria”. De esta manera, destaca la importancia de “las enseñanzas, que sirva como lugar de aprendizaje para, posteriormente, digamos, introducción para grandes cosas”.

14.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas

Acá, Gerardo plantea que “la ingeniería comprometida, para que tenga mayor trascendencia, para que realmente esa palabra “comprometida” sea verdadera, yo creo debe introducir el aspecto social, introducir, incluso, algunas asignaturas. Incluso, también, para mí, sería importante para poder, digamos, complementar esa educación del ingeniero. De observar su tratar, de, digamos, darle un poquito de carácter, digamos, social, de darle un carácter, digamos, de ser líder de una comunidad, por ejemplo ¿verdad? De tratar de tener iniciativa preponderante en su círculo”, y partiendo de allí, se podrían lograr grandes transformaciones.

Además, expresa que con el objetivo de fortalecer las experiencias de Ingenierías Comprometidas y motivar a más personas a realizarlas, se debería partir por incluir el aspecto social en la educación de las y los ingenieros, pero también buscar maneras para “complementar un poquitito, por ejemplo, el sector universitario extenderse hacia afuera, extendernos, por ejemplo, como yo te digo, hacia los municipios y tratar de ser iniciadores”. De esta manera, resalta la importancia de la extensión para que el sector “académico pueda, digamos, vincularse con un sector privado o público ¿verdad? para que pueda tener mayor trascendencia”.

En cuanto al trabajo en red, resalta su paso por Ingeniería Sin Fronteras Paraguay, donde estaban “diferentes tipos de disciplinas: ingenieros, médicos, arquitectos, licenciado en química y diferente gente, de diferentes ámbitos. Yo creo que eso es lo que podríamos ir complementando, digamos, desarrollando con mayor asiduidad ¿verdad? tratar de buscar... eh... otro vínculo también”. Agrega que también “fuera del ámbito de la Academia, hay gente que trata de realizar el aspecto humanitario y, también, los aspectos, digamos, social y medioambiental”. En este sentido resalta la organización “Paraguay a todo pulmón. Creo ¿verdad? que es una organización, también, sin fines de lucro, que se dedica a, digamos, la plantación de árboles, dentro del territorio nacional”.

También, expresa que el trabajo en red “ayudaría bastante, porque nos hace buscar lo mejor”, pero resalta que una de las dificultades que se experimentan “es el tema de relacionarnos ¿verdad?”. Ante esto, recuerda que estaban trabajando en crear “una red con la gente de São Paulo, de la USP, ¿verdad? con algunas colaboraciones, y, con el tema de la pandemia, eso quedó, momentáneamente, yo creo, que congelada”. Sin embargo, menciona nuevamente la experiencia de San Juan, que se encuentra abierta y agrega que “próximamente, se podrían realizar algunos otros proyectos dentro de la Universidad y, también, así de esa manera ayudar un poquito al país ¿verdad? Con estos aspectos ¿verdad? yo creo que, como te dije, tratar de expandirnos un poquitito a los municipios”.

15. Perú

15.1 Enrique “Kiko” Mayorga

15.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero Electrónico de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), tuvo la oportunidad de trabajar en proyectos de investigación y desarrollo, lo que le permitió aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones prácticas. Luego de graduarse, comenzó a trabajar en la industria de la electrónica y las telecomunicaciones. Más adelante, en *Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM)* de Alemania, pero allí cambió de rumbo. Al regresar a Perú, se hizo cofundador del proyecto Escuelab.org., un Makerspace que funcionó en el centro de Lima de 2008 a 2013, y acogió a más de 150 talleres, 10 hackatones, más de 50 investigadores en residencia. Luego cofundó Igua, una startup que trabajaba en el acceso a agua pura, libre de plástico y a precios accesibles para todos.

Ha sido coordinador en UTEC Garage de la Universidad de Ingeniería y Tecnología. Posteriormente, regresó a la universidad como estudiante, esta vez a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), a cursar su maestría en Gestión de la Información y del Conocimiento. También, participa como investigador de una iniciativa de conservación del bosque en San Martín, Perú.

Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Según Kiko, la ingeniería implica un enfoque interdisciplinario, basado en proyectos, donde los estudiantes tienen la oportunidad de cuestionar y proponer soluciones. En sus propias palabras "Yo trato de promover que los alumnos se apoderen de la necesidad y propongan una solución en forma más libre que sea su proyecto y no del profesor". Además, ve la ingeniería como una oportunidad para que los estudiantes exploren y se conviertan en dueños de la tecnología: "Esas experiencias que te permiten sentirte dueño de la tecnología desde temprana edad... Esas experiencias que te permiten pensar las cosas de forma distinta".

De acuerdo a su perspectiva la educación en ingeniería debe ser más que simplemente centrarse en detalles técnicos y debe permitir a los estudiantes cuestionar y proponer soluciones de manera libre y autónoma. Esto se evidencia cuando plantea que "si bien es importante los detalles técnicos de cómo funciona el raspberry, con qué drivers, etcétera o el cálculo de la resistencia del metal... Yo trato de promover que los alumnos se apoderen de la necesidad y propongan una solución en forma más libre, que sea su proyecto y no del profesor". Además, enfatiza la importancia de que los estudiantes se involucren en proyectos interdisciplinarios que aborden problemas del mundo real y promuevan el aprendizaje basado en proyectos. Para él, esto es esencial en la educación en ingeniería.

En cuanto a la relación entre ingeniería y política, comenta que en países como el suyo (Perú) es problemática debido a la falta de enfoque en la educación y la política. Esto se percibe cuando plantea que "la política en países como los nuestros es un desastre. Hay mucha más corrupción que política. Hay mucho más marketing que política. Hay mucho más imagen que diseño. Hay mucho más impulso que análisis. Momentum, estrategia marketera antes que análisis, comprensión y estrategia de largo plazo". Por otro lado, menciona la falta de inversión en educación y la deficiencia de la educación pública en su país, lo que dificulta el acceso a una educación de calidad en ingeniería. Además, destaca la falta de apoyo a la cultura y la educación no formal en ingeniería en Perú.

Al respecto de la relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria, Kiko señala que debido a la influencia de los medios que han propagado el modelo de consumo, agrega que moverse "en esa dirección y es insostenible". No obstante, por ejemplo las redes sociales difunden también mensajes a favor del cuidado del ambiente, generando algo de consciencia. Por eso plantea que "la tecnología trae los problemas y también crea vías para resolverlos, pero no va por buen camino" y extrapola esto a la ingeniería que se relaciona con la tecnología constantemente.

15.1.2 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes corrientes que alimentan las Ingenierías Comprometidas, Kiko menciona que "no las he escuchado demasiado. Me parece que tiene sentido si pero. Me asusta la palabra ingeniería en todas ellas. Porque creo que esa.. esa. ¿Cómo se dice? conciencia de que hay que arreglar las cosas, ¿no?" resaltando que esa conciencia no existía hace algunos años y preguntándose "¿Pero por qué? ¿Por qué arrastrar la palabra ingeniería? Qué bueno. O sea, en el contexto de una Universidad de ingeniería, me parece que te hace sentido" anclando, con esa actitud, el "concepto antiguo de ingeniería rígida que tenemos, ¿no? Quizás, es que al final no es solamente la ingeniería, es la ingeniería, es el emprendimiento, ese mercado es esto, las políticas No, entonces. Es la transformación no es sólo de la ingeniería". Al ser contextualizado sobre el concepto de las Ingenierías Comprometidas, menciona que no lo conocía, pero que le parece interesante y quisiera conocer más.

Sin embargo, cree que ha participado en experiencias que pueden ser categorizadas como Ingenierías Comprometidas. La primera de ellas fue Escuelab.org, un *Makerspace* cuyo eslogan era "Sin currículas, sin títulos", lo cual indica que era un lugar donde las personas confluían para hacer, sin importar su nivel educativo. Este espacio se hizo en el centro de Lima porque allí se encontraban locales de electrónica y la informática hay otro de insumos médicos, hay otro de estos libros usados, hay otro de ropa usada. Hay otro, o sea, el centro de Lima no es habitable en realidad el centro de Lima. Son clusters. No, pero súper caóticos, ¿no? Entonces esto Yo tenía esta idea de que en el centro era donde uno tenía que ir a esto desarrollar. En forma orgánica. Una creatividad que solucionase cosas locales". Después de la fundación de Escuelab.org con sus amigos, lograron "el

financiamiento del Prince Claus Fund. Con lo que hicimos el programa de residencias en el cual participó Iván Terceros”. Se hicieron varias residencias y tuvieron la oportunidad de “gestionar en una forma muy horizontal y muy experimental este espacio” en el que confluyeron movimientos educativos, de software libre, de Hacking, entre otros. También, había “algunos proyectos en algunas comunidades, más de periferia, proyectos con actividades lúdicas y didácticas educativas”.

Comenta que lograron mantenerse, sin mayor financiamiento, durante 2 o 3 años, pero que luego decidieron crear “una empresa que empezó, trató, digamos, volverse sostenibles. Vendiendo consultorías, organización de hackatones, organización de talleres para niños. Y, también, organizar algunas exhibiciones o talleres en centros culturales”. Y agrega que de esa manera lograron sobrevivir otros 2 o 3 años, pero por cuestiones familiares no podía dedicar tanto tiempo a Escuelab.org y, además, hubo problemas con el arrendador del local, y el tráfico en el centro de Lima aumentó demasiado, por lo cual llegar al centro tomaba mucho tiempo. Por estas razones “la vida en Lima, se puso más intensa, más dura y ya no valía la pena ir hasta el centro. Y la gente dejó de ir a los proyectos culturales que habían en el centro, todos se fueron cerrando en esa época y nosotros también cerramos”.

La otra experiencia, comentada por Kiko, se refiere a UTEC Garage “es una especie de Makerspace Low tec, que atiende a todos los alumnos de la Universidad, tal como si fuese una biblioteca, un espacio donde puedes hacer lo que quieras. Eh. Y tenemos esto, pues herramientas esto, máquinas impresoras 3D, sensores, arduino raspberry. Pantallas computadoras”, entre otras cosas. Y destaca que UTEC Garage “es un espacio muy libre, muy ecléctico, muy flexible, muy permisivo y muy artesanal, y todo ese espíritu todavía... sigue siendo este de dar acceso a la experimentación y no poner barreras, sino todo lo contrario” lo que lo hace “muy distinto a otras áreas de la Universidad, donde, seguramente pues, hay gente a la que le gustan los procedimientos” y destaca que esto se debe a la manera como él lleva el espacio, tratando de asemejarlo a lo que fue Escuelab.org, pero siendo consciente de que es diferente estar dentro la academia a fuera de ella. Narra que, en varias ocasiones, cuando las y los estudiantes deben realizar experimentos, prefieren ir a Garage que a los laboratorios formales “porque es más abierto, ¿no? Entonces terminamos, por ejemplo, replicando los experimentos que podría haber en los laboratorios formales de la Universidad, pero todo en baja resolución”.

Señala que ha estado “cerca de la coordinación de un curso que se llama proyectos interdisciplinarios en la en la Universidad. Esto al punto que me volví a la cara visible del curso. Es un curso muy grande que es obligatorio en el tec y es muy chévere. ¿Por qué? Porque es interdisciplinaria en el sentido de que las cosas no se miran sólo de la ingeniería. Si no o no sólo desde las carreras que tenemos en la Universidad” añadiendo que, también, las chicas y los chicos pueden asistir al UTEC Garage a hacer sus proyectos de otras materias. De esta manera, han realizado “experimentos para el curso de estadística. Ellos decidieron para su tarea, hacer una medición de la intensidad luminosa de los leds para el curso de estadística. No, entonces. Esto vinieron a Garage. Los apoyamos prestándoles las cosas que podemos”. Relata que en el curso de “mecánica de materiales, tienen unas

platinas de diferentes metales y esto los fraccionan con un peso y pegan a caer un una resistencia que sea galga que mide la. La flexión entonces sólo leen con arduino a la computadora, lo tienen que graficar”, otros grupos quieren sacar energía de una planta, otros hacen sillas de material reciclado, también han hecho “un intercambiador de calor para una tarea de termodinámica. O sea, van a pasar agua caliente contra agua fría por un tubo por dos tuberías y se intercambia calor y tienen que medir de alguna manera”, lo cual permite evidenciar la diversidad de proyectos que se abordan en UTEC Garage.

Adicionalmente, Kiko explica que en ocasiones les propone a sus estudiantes “solucionar este tipo de problemas. Mira, eso es una intersección en la calle. El bus acaba de pasar la luz roja. Mira. Entonces esperan los autos y mira lo que pasa cuando se pone en verde. Y a todos se meten contra...la gente ya es salvaje”. Y agrega que su tesis de maestría consistía en un “sistema de controles, modulación de screentime para niños que yo tengo 3 hijos no Entonces este sistema de modulación esquina para que ellos no esto no se vuelvan adictos a las pantallas. El puedan digamos gestionar su propio tiempo en internet, entonces tiene una clave y esto les da una cuota de tiempo y así lo van controlando”.

Retoma el curso de Proyectos Interdisciplinarios y comenta que las características más relevantes, según su punto de vista son: la interdisciplinariedad como manera de abordar un problema. O sea con muchas miradas... no sólo de las carreras que ofrecemos sino del mundo real, problemas del mundo real... y el trabajo aplicado. Entonces en esta intersección de esas 3 cosas es donde para mí es el curso de proyectos interdisciplinarios” agregando que el curso es bastante grande, cuenta con 65 profesores, 85 sesiones de clase (algunas en paralelo), grupos de estudiantes de máximo 12 integrantes y muchos proyectos diferentes, que “viene(n) un poco promovidos por el interés del profesor...el proyecto se postula antes del cierre del semestre previo. Y los alumnos se matriculan eligiendo el título del proyecto. A veces también del interés de los alumnos, pero será poco porque otra vez hay mucha burocracia para que el alumno proponga”. Sin embargo, su intención es que “se le permita a los alumnos re preguntarse si la necesidad priorizada por el profesor es la necesidad correcta a ser priorizada y si la solución que propone el profesor, es o no la solución correcta”. No obstante, agrega que “es difícil cambiar el chip a los profesores, que tienen una forma más tradicional y que no suelen mirar el mundo de una manera más holística. Entonces, esto... Eso es lo que yo diga más promuevo en la Universidad. Insisto, insisto, pero muchas veces, esto, hay gente que no lo entiende”, y eso le ha generado un poco de frustración. A pesar de ello, es consciente que es necesario seguir luchando para lograr una transformación.

Por otro lado, Kiko explica que en la UTEC existen grupos estudiantiles que trabajan problemas muy técnicos o enfocados a competencias particulares. No obstante, en sus propias palabras, reclama a los estudiantes que aborden problemas del mundo real "Lo que yo les digo es porque no cogen un problema real. Hacen un equipo más pequeño, no tiene que ser 35, pueden ser 5 de ustedes" y destaca la importancia de que los jóvenes ingenieros se den cuenta de que su papel va más allá de la tecnología en sí y debe centrarse en resolver necesidades reales en la sociedad, como lo ejemplifica con el problema del tráfico vehicular: "El ámbito de impacto en este proyecto que te estoy

contando es cómo transformamos el comportamiento de los ciudadanos". Está de acuerdo con que los jóvenes ingenieros deben enfocarse en resolver problemas prácticos en lugar de obsesionarse con proyectos tecnológicos sofisticados "te puedes pasar la vida haciendo un robotito de anfitrión, eso, muchos vehículos de cuatro ruedas, esto que trepan obstáculos... pero yo les digo a mis alumnos, les digo, cuándo has visto un robotito en el mercado trabajando en producción, nunca va a suceder". En su visión, la educación en ingeniería debe centrarse en transformar el comportamiento de los ciudadanos y abordar problemas reales de la sociedad, como el tráfico caótico, por ejemplo.

En general, sobre UTEC Garage, menciona que la propuesta ya había comenzado cuando él llegó a la universidad, y en ese momento era simplemente el espacio con algunos equipos, pero que han ido "mejorado muchas cosas, pero sí. La visión existía ¿no? de un espacio de como un espacio de coworking para ingenieros ¿no? esa era la visión. Y yo bueno. Más o menos que estoy operándolo y mejorándolo, pero hay un montón de fuerzas. Cuando yo entré a Garage pensé que podría ser mucho más actividades abiertas hacia afuera. Pero con el tiempo me di cuenta que la demanda interna era altísima, casi inmanejable, Eh porque, porque como te digo, todos los demás laboratorios son más burocráticos hay que hacer reservas, no sé qué y Garage siempre ha sido más esto abierto disponible, Y eso es una necesidad importante de los estudiantes". Adicionalmente, agrega que "sería muy interesante, pues también articular y como con el Garage creo que sería como muy valioso, pues tratar de buscar, eso, pues las diferentes dependencias de la Universidad como que caminarán hacia el mismo lado". También, menciona que existe un repositorio¹ donde se pueden encontrar documentados muchos de los proyectos, y que algunos se alinean con la idea del desarrollo sostenible.

15.1.3 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Kiko empieza planteando que lo considera idealista y difícil de lograr pronto, porque "estamos yendo al abismo con el calentamiento global y el cambio climático. Y las fuerzas de la industria y del mercado están muy enraizadas Y claro, podemos reunirnos y hablar del buen vivir ¿no? pero para que sea una realidad, tendría que haberse creado una crisis primero, que realmente nos deje casi en el subsuelo Y las fuerzas de la industria y del mercado están muy enraizadas Y claro, podemos reunirnos y hablar del buen vivir ¿no? pero para que sea una realidad, tendría que haberse creado una crisis primero, que realmente nos deje casi en el subsuelo. Y las fuerzas de la industria y del mercado están muy enraizadas Y claro, podemos reunirnos y hablar del buen vivir ¿no? pero para que sea una realidad, tendría que haberse creado una crisis primero, que realmente nos deje casi en el subsuelo. Y que y nos reorganicemos en el Buen Vivir". A pesar de su actitud pesimista, define, también, el Buen Vivir como una idea

¹ <https://proyectos.utec.edu.pe/>

en la cual “colaboramos en comunidad, compartimos esto. Somos sostenibles juntos, nos ayudamos y colaboramos y no competimos, producimos conocimiento”.

Según su criterio, las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir, “siendo un poco más esto camaleónico y esto infiltrándose uno en los ambientes que con los cuales son, probablemente no están de acuerdo, pero. ¿Cómo que desde ahí se tiene que poder hacer la transformación, no? O sea, estoy mucho más dispuesto a bancarme las cosas en las que no creo para poder desde adentro transformarlas”. En ese sentido, destaca que “hemos tratado de trabajar en las comunidades de pequeños proyectos, no sé qué, pero.... Tal vez toca ganar tracción y visibilidad de esos en el caso de usted cuando te cuento es ese proyecto sobre. Poner papeletas a los autos que van en contra, que además son los autos son camionetas Mercedes las que se meten en contra, me entiendes Esto. No sé, o sea, para hacer esa transformación no hay que ir solamente a los lugares vulnerables, hay que ir a los lugares que están todos metidos. Y empezar a contagiar a la gente”. De esta manera, plantea que en lo que consiste es en “encontrar a esos chicos que la ven y que y que y que están dispuestos a dedicar su juventud, su energía a esto. A proyectos que realmente tengan impacto” en la sociedad y las comunidades.

15.1.4 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a la manera en que puede ser posible motivar a más personas para potenciar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, Kiko explica que debería existir algo como los programas que apoyan las Startups pero “para los proyectos con impacto, impacto social. Creo que las convocatorias, los fondos ayudan muchísimo, los concursos, los fondos, las convocatorias. También le dan oxígeno a la gente ¿no? porque uno no puede dedicar su vida entera a estas cosas y morir, o sea, tiene que haber formas en la que tú pases, no sabes qué eres un renegado social, yo vivo de hacer concursos y vivo dignamente. Y elijo esto y no voy a abandonar la búsqueda. Entonces sí tiene, tiene que haber Fondos de Inversión de impacto social, Fondos públicos. Además, tienen que ser menos burocrático, deben ser más, mucho más ágiles”. Finalmente, reconoce la importancia de las redes de colaboración para fortalecer los procesos y aprender de las experiencias.

15.2 Sandra Vergara

15.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Mecánica de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), hizo su maestría en Sistemas de Energía Térmica, en la Universidad de Sevilla. Fue practicante y proyectista en la PUCP e integrante del equipo I+D+I en Agroinka Sociedad Anónima

Cerrada. Sus intereses incluyen el uso y aplicación de energías renovables a favor del ambiente y el desarrollo social.

Ha sido investigadora del Grupo de Apoyo al Sector Rural, del cual es actualmente la Coordinadora. También, ha sido seleccionada para formar parte del Comité Asesor de CONNEX, una iniciativa lanzada por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania.

15.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Sandra, la ingeniería “viene del ingenio ¿no? de querer solucionar cosas, de construir cosas”. Agrega que “tiene una combinación de muchos temas ¿no? de muchas habilidades, aptitudes, que tiene que ir desarrollando, para poder resolver desafíos, que en este caso son ingenieriles, que tienen que tener un componente fuerte de ingeniería ¿no? de aplicar los conceptos y de poder predecir”. En fin, para ella, “la ingeniería es la aplicación de la ciencia”.

En cuanto a la educación en ingeniería, comenta que desde su experiencia ha sido “una educación más receptiva que una educación creativa. O sea, es como que la ingeniería tiene que ser dura, tiene que ser como muy estricta, tiene que haber demasiada rigidez, durante la formación” reconociendo que “en los últimos años, ha ido mejorando, pero, creo que el paso es muy lento”, y añade que “hoy en día, necesitan sentir que están siendo capaces de aportar ¿no? y aplicar”. De esta manera, si el modelo sigue siendo rígido “como que no se entiende, muy bien, el valor, no se da prioridad a eso y los chicos, hoy en día, la verdad es que la información... hay mucha información. Los chicos pueden ver un vídeo de YouTube de conceptos y hay cosas muy, muy interesantes que aprender en la red ¿no? En general, puedes acceder a la información como nunca antes en tu vida”. En ese mismo sentido, plantea que las chicas y chicos en las universidades “deberían recibir, principalmente, de una universidad, un acompañamiento, una guía para lo que ellos están necesitando hacer, resolver, aplicar y que más bien ayude a formar el pensamiento crítico directamente sin que yo pretenda entenderlo todo y tener pensamiento crítico por ellos”.

Sobre la relación entre ingeniería y política, menciona que “la política es parte de la ingeniería ¿no? Hay una política dentro. Pero además, los chicos de ingeniería no están, creo, por lo menos cuando yo estudiaba, no estaban relacionados con eso. No sé qué tan relacionados están hoy en día ¿no? Lo que escucho es, en general, un... no diría ni siquiera un descontento, sino un desinterés, sobre sobre eso”, lo cual se complementa con la manera en que se hace la educación en ingeniería. En cuanto a la relación de la ingeniería con la crisis civilizatoria, explica que no puede “identificar que esté, más marcadamente, al comienzo o al final. Pero en todo caso sí creo que la crisis actual que vivimos, combina temas ¿no? combina una parte social, pero combina, también, creo que, como todo en la vida está dominado por la parte, la tecnología”.

15.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes expresiones que existen de Ingenierías Comprometidas, Sandra menciona que conoce Ingeniería Sin Fronteras e Ingeniería para el Cambio, que según ella “responden a objetivos mundiales y regionales ¿no? y que se pueden compartir las experiencias entre todos los actores ¿no? para poder saber qué funciona y qué no funciona de lo que se intenta”, y agrega que le parece importante que “cada vez haya más personas que crean que pueden aportar ¿no? están convencidos de que sí pueden generar un cambio”. Ante el concepto de Ingenierías Comprometidas concuerda con que ha trabajado en experiencias que se pueden categorizar como este tipo de ingeniería en el Grupo de Apoyo al Sector Rural.

Refiriendo que “Casas calientes, limpias, ha sido el proyecto bandera que tiene el grupo. Y comienza en el 2007, para dar solución a problemas de heladas y friaje, pero, principalmente, heladas, que es el fenómeno que se da en zonas altoandinas ¿no? y por las cuales, pues, fallecen personas, mueren animales, hay pérdidas de alimentos, de recursos”. Y destaca que en ese año surge un proyecto “con la Cruz Roja, para hacer un paquete tecnológico ¿no? un paquete tecnológico, con la composición de varias tecnologías, que lo que te permitía era generar cierto nivel de confort en viviendas ya existentes en zonas altoandinas”. De esta manera, el proyecto busca “aumentar la temperatura, generar una ganancia de calor ¿no? Entonces, el recurso disponible es el sol ¿no? y se ponía un invernadero adosado, con agujeros hacia la habitación”. Así, el invernadero “generaba aire caliente durante todo el día, todo el tiempo, ya que tenías agujeros arriba y abajo, pues, había una recirculación de aire. En la tarde tenía que tapar los agujeros y en la mañana los abrías. En la tarde los cerrabas, porque si tú estás generando calor dentro del lugar y tienes espacios abiertos, pues, se pierde. Entonces, teníamos que hacer cambio de puertas y ventanas, aislamientos, techo falso”.

Resalta que la comunidad “nos enseñó a nosotros, cómo hacerlo utilizando los materiales de la localidad. Tuvimos que, por ejemplo, también, ver cierta protección en el suelo” explicando, además, que hicieron “la doble ventana y bueno, algo característico en estas zonas es que la gente, siempre, cocina con leña o con bosta ¿no? a fuego abierto dentro de la casa, generalmente. Entonces, ya al momento de hacer el aislamiento, lógicamente, los humos no se podían quedar dentro de la casa, para lo cual se puso lo que es la cocina mejorada”, y que posteriormente implementaron una doble puerta. Por esa razón habla de “un paquete tecnológico y, además, viene acompañado con los manuales, estaba acompañado con los talleres de capacitación con todo el componente de la transferencia”. Esta experiencia estuvo vigente por 10 años, recalcando que “en toda esta etapa logra implementarse, a través de proyectos de investigación, de innovación, donación, de diferentes mecanismos. Llega a implementarse en, aproximadamente, 600 viviendas ya existentes”. Agrega que en 2017, este sistema comenzó a formar parte del “programa que se llama Programa Mi Abrigo de FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social) que trabaja con el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social”, pero que ha estado

parado debido a problemas y situaciones políticas coyunturales, destacando que “se logró implementar, en promedio, 7000 viviendas, con esta tecnología y, además, lo transferido formó parte de las Propuestas del Plan Multisectorial contra Heladas y Frijes” agregando que, además, de generarse una política pública con el proyecto “se trabajaba con núcleos ejecutores, se hacía capacitación a las personas de la localidad, con técnicos con los que nosotros hemos trabajado durante todo este tiempo. Ellos son los que, además, construyen, implementan y hacen los mantenimientos. Entonces, también, hubo la oportunidad de generar empleos ¿no? que se gestaban, además, con los núcleos ejecutores”.

Por otro lado, Sandra reseña que desde 2018, han venido trabajando en “el proyecto Sistema CAT, en esta oportunidad, el desafío era brindar el confort térmico con el nuevo sistema Colector solar – Acumulador – Transferencia (CAT). Este diseño utiliza un colector de energía solar (C) que, durante el día, transfiere el calor a un acumulador con piedras (A) que almacena la energía térmica. Por la noche, un transmisor (T) se encarga de trasladar el calor al interior de la vivienda. Es una tecnología, en realidad es un paquete que se adapta a viviendas ya existentes del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento”. Y destaca que, en zonas más altas, han incorporado “sistemas de ganancia de calor. Entonces, se han desarrollado colectores solares, que vienen a ser ese sistema de invernadero, ahora es un poquito más sofisticado”. En este nuevo diseño, se logra “recircular este aire que va transportando el aire caliente de las piedras a la casa. Entonces, desde el año 2020 tenemos firmado un contrato de colaboración, en donde está el Ministerio y SENCICO que es el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción”. El objetivo del proyecto es “desarrollar el paquete tecnológico, incorporar, desde un inicio, la colaboración con el estado ahí, además, a través de donaciones que se van apalancando. Este dinero, justamente, va entrando para el desarrollo de la tecnología ¿no? Y lo que se busca es generar un piloto y que el Ministerio pueda tomar ¿verdad? como la base para poder generar fondos para incorporarlos masivamente”

De manera general sobre los proyectos, manifiesta que comenzaron por la articulación con otras instituciones, tenían un territorio (zona altoandina) definido y contaron con la ventaja de que había un profesor “muy cercano, también, a la comunidad y que, además, hasta hoy en día, pues, él viene colaborando como investigador del grupo ¿no? Entonces, ha habido ese acercamiento a través de él. Y, luego ya se ha generado ese lazo, pues, con la comunidad... pero acá esos lazos de cercanía, esa confianza ¿no? es la clave para asegurar esa colaboración mutua, esa sinceridad y confianza”.

En cuanto a comunicación, declara que cuando van al territorio, asumen “el compromiso de lo que significa estar ahí, el colaborar ¿no? el establecer esa comunicación. Entonces, ha ido ganándose la confianza”, y con base en eso “tratamos de no hablar difícil. Básicamente, no es... O sea, no, no tenemos ningún problema en comunicar las cosas de una manera simple, natural” generando un diálogo que se fortalece con actividades como “compartir, comer, tomar ¿no? estar juntos, pasar los momentos juntos” de manera que se construye un tejido social. Adicionalmente, destaca el nivel de compromiso y responsabilidad que hay en el equipo “yo creo que, es el vernos los unos a los otros, como

bueno, acá estamos interesados en hacer esto Y vamos a trabajar porque te interesa a ti, me interesa a mí y hay que hacerlo” agregando que en el equipo, las personas de la comunidad tienen un papel importante y que disfrutaban el tiempo juntos. Incluso, añade que algunas personas que no vivían en la comunidad, se han mudado a la zona.

Dentro de los principales aprendizajes que han tenido con los proyectos, Sandra relaciona que han aprendido que “cuando hay mucho de necesidad, eres muy creativo ¿no? Entonces, hay gente, yo creo que lo que hemos ido haciendo bien, también, es ir identificando esa gente que tiene la curiosidad y que quiere hacer y que, también, ahí se le ocurre cómo soluciona” y que, también, es necesario un diálogo de saberes y que la comunidad tiene conocimientos previos muy contextualizados. Adicionalmente, destaca lo fundamental que ha sido el proceso de co-construcción.

Refiere, también, otro proyecto que han realizado en Cusco, basado en el proyecto que tienen en la Universidad, de “la casa ecológica (en la cual) hay tecnologías, que se han trabajado con profesores, con estudiantes, con muchas personas alrededor. Y se van validando ahí, en el campo demostrativo, pero, tiene la ventaja que se experimenta con la gente que está ahí”. De esta manera, en “la Ceja de Selva de Cusco, que es Huyro, del Distrito de Huayopata y, pues, ahí tenemos un... lo llamamos un laboratorio vivo”, en el que “llevan tecnologías y las validan en campo. Y esta forma de hacerlo, nos ha podido, nos ha permitido ir demostrando ¿no? ir demostrando el trabajo. Y en esa zona, también, nos ha tocado tener aprendizajes que van desde apicultura...luego, cuando tienes un secador solar, puedes sacar la harina de tal cosa, para ponerle las tortitas, para que se alimenten las abejas y resulta ahí vinculante, además, el uso de las tecnologías, con proyectos ¿no? entonces nos ha tocado a nosotros aprender de todo, se ha de tener la curiosidad” destacando la importancia del grupo, como una red de afecto y solidaridad.

En cuanto a dificultades, de manera general, en los proyectos, Sandra explica que en todo momento deben recordar que son “un centro de la Universidad, que tenemos un trabajo, un encargo, metas, compromisos, etc.” y que, por eso, no pueden atender otros de los demás problemas que se presentan en el territorio. Sin embargo, menciona que es posible trasladar la situación para que otra instancia de la universidad pueda ir a apoyar ese otro proceso, pero con el consentimiento de la comunidad “somos un articulador, somos una cara de la Universidad en estas zonas. Entonces, en lo que se pueda aportar, con todo gusto, pero las expectativas son una dificultad”. Explica que como trabajan con zonas rurales, hay poca juventud en el campo porque migran a la ciudad a estudiar o trabajar. Además, menciona los problemas comunes de “la logística, los materiales, los costos y ese tipo de cosas”. También agrega que “faltan más personas, más ingenieros ¿no? básicamente, con ese compromiso más social”.

Del apoyo que ha recibido el grupo de parte de la universidad, considera “que la Universidad, eh, valora bastante el trabajo que hace el grupo. Creo que busca responder ¿no? con el mismo compromiso que lo hace el grupo”. Pero a la vez manifiesta que “a la Universidad le ha costado, como una entidad grande, como una entidad muchas veces jerárquica le ha costado, pues, entender cómo opera un centro, como el nuestro”

expresando que, a veces, este apoyo “depende mucho de las autoridades ¿no? de quienes están en la cabeza, porque cada perfil, también, es distinto y la época de la coyuntura, también, es distinta. Creo que a nuestra Universidad, por ejemplo, le gusta y apuesta ¿verdad? por la innovación, pero, aún tiene temor por el riesgo, por ejemplo. Y eso, a veces, puede detener o puede no ir al ritmo de otros”

Sandra señala con respecto a “la casa ecológica,... tratamos de que sea un espacio en que se haga un poco de todo. Entonces, hacemos investigación, pero también, hacemos innovación y, también, hacemos formación porque los chicos van a hacer sus tesis, son parte de los cursos, cursos en pregrado como en posgrado, pueden ser cursos de retos de innovación, pueden ser cursos de dimensionamiento de sistemas energéticos y pueden estar vinculados con lo que se está haciendo en los proyectos o puede ser, de repente, para una nueva iniciativa”. Y agrega que le gusta dar clase “generalmente, a los chicos y les doy la posibilidad de que escojan qué cosas quieren hacer ellos. Además, ahora, si ellos no saben qué hacer, pueden hacer, también, algo en donde nosotros estamos ¿no?, pero se les da la opción que ellos propongan, también, sus temas ¿no? y combinamos la parte teórica con la parte práctica”.

En relación a la manera en que las Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería convencional, expresa que “es un proceso más creativo. A veces, se les puede dar a los mismos alumnos, la posibilidad de ellos hacer el desafío ¿no? lo que ellos quieren resolver. Y tiene mucha flexibilidad, creo, en ese aspecto, con los alumnos”. Añade que, también, las Ingenierías Comprometidas aportan nuevas formas “de aprender a aprender, haciendo, mucho de la práctica, de hacerlo a través de proyectos, de casos de estudio de cosas, lo más cercanos a la realidad, justamente, para desarrollar esa capacidad de resolver los problemas”. Adiciona que se ha logrado una mayor apropiación con “soltar un poco los egos ingenieriles ¿no? y, más bien, regresar a... bueno, lo más simple ¿no? lo que la gente quiera hacer”. También destaca que al ser una “organización horizontal ha fomentado que haya mucha creatividad, mucha apertura a la discusión entre todos los que participamos, de diferentes carreras” y se realiza diálogo de saberes con las comunidades.

15.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Al referirse al concepto de Buen Vivir, Sandra comenta que es “vivir, pues, dándole valor a ciertas cosas, que a veces no son tan valoradas, como la alegría, el amor, el compartir, el estar, el ser”. De esta manera agrega que “es disfrutar ese presente, sin que nos abrumen las cosas del futuro, ni que tengamos, tampoco, una nostalgia excesiva y, simplemente, disfrutar”.

En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción del Buen Vivir, afirma que “da esperanza, en el sentido de que hay gente que lo está intentando”. Y añade a esto que “intentas y cabe la posibilidad, lógicamente, cuando estás en este proceso de pensar distinto, de hacer las cosas de manera distinta, existe la posibilidad de fallar ¿no? pero estás en ese proceso de intentarlo y validar y aportar”, y esto es muy valioso porque es esperanzador.

Respecto a las características que debería tener una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, considera que debería ser “una ingeniería muy abierta, una ingeniería muy inclusiva, que no quiera que las cosas sean complicadas, sino, más bien, que sea un paso a paso, en ese descubrimiento de los sistemas y los modelos y los principios, de detrás de lo que funciona, pero, hay un paso a paso y, por lo menos, hay alternativas para ir aprendiendo de una manera más armoniosa, más juguetona, más como sin tantos tapujos” agregando que, también, te “da esas formas distintas, más cercanas de aprender, te da, también, la posibilidad, creo yo, de validar en ese proceso de ingeniería, no quedarte, solamente, en el diseño, sino también poner especial atención en los procesos de validación de experimentación ¿no? entender qué es un proceso de validación”. Y ofrecería sin duda “más herramientas que, solamente, lo técnico ¿no? otras habilidades blandas, que te permitan comunicarte y trasladar, pues, estos conceptos y estos nuevos conocimientos entre todos los que están participando ¿no? Creo que el acceso a esta ingeniería no debería ser cerrada. Debería ser muy abierta para todos”.

Sandra explica que, para llegar a esta ingeniería para el Buen Vivir, se debería hacer “en el corto plazo, lo que estamos haciendo. Que es tratar, siempre, de demostrar, en ese proceso, que es lo que venimos haciendo...tienen que demostrarse las cosas”. A mediano plazo, plantea que sería fundamental “construir este modelo, que es el que pensamos, que se podría llegar a algo que te dé un camino, una guía, no escrita en piedra, pero que, cuando menos, te pueda ayudar, sobre todo, en nuestros temas, que son la transición... para el Buen Vivir.... y, también, la validación de ese ese modelo, para que pueda replicarse en más lugares” Para así, a largo plazo, lograr “cambios ¿no? a nivel más alto, a nivel más macro, más puestos de trabajo, más bienestar, más acceso a la educación, más oportunidades económicas con proyectos de negocios, de cosas que te hagan, no sé, querer comer bien, vivir bien ¿no? disfrutar, comer sano, esas cosas”.

15.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

En cuanto a las metodologías y estrategias que se pueden utilizar para comenzar a transformar la ingeniería, Sandra explica que deben ser del tipo “de aprender haciendo, sobre todo, por ejemplo, con las comunidades...pueden ser más casos de estudio, pero también, pueden incluir, por ejemplo, procesos de productos, metodologías ágiles”. Sin embargo, menciona que no hay una única manera de hacer las cosas.

Y sobre la manera en que puede ser posible potenciar las experiencias de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir para que sean más conocidos y explorados por otras personas y comiencen a salir de la marginalidad, afirma que se requiere un respaldo institucional. Y agrega que es importante “entender ¿no? cuál es el objetivo ¿hacia dónde estamos yendo? y nos ha costado mucho tiempo el ver hacia dónde vamos ¿no? qué se mantiene y qué no, y creo que, con los años, pues, el objetivo es mejorar la calidad de vida de la población del sector rural, mejorar la calidad de vida con el acceso a muchas cosas... que hay pendientes”. Sin embargo, es claro que “tiene que ser ese compromiso de no ser

una publicación. Nuestro objetivo es, solamente, un proyecto cerrado con éxito ¿no? El objetivo no es dictar un curso de verano. Entonces, todos los esfuerzos tienen que ser colectivos y todos tienen que cargar ese compromiso, pero, tienen que tener ese contacto con la necesidad”. Adicionalmente, agrega que “tiene que haber un esfuerzo por parte de las universidades en crear o entregar, a la sociedad, profesionales comprometidos con lo que se vive en el país. Entonces, ahí, creo en la necesidad de hablar, de comunicarse mucho ¿no? con las autoridades, con las cabezas ¿Qué es lo que se hace? ¿Cuáles son los méritos? ¿Por qué es relevante? ¿Porque es significativo? ¿Qué es lo que se hace en el mundo?” Además, expresa que considera “importante que ellos, las cabezas, quienes toman las decisiones, estén enterados, puedan ver, en cifras, los resultados. Entonces, hay que medir las cosas que se hacen, hay que presentarlas, comunicarlas ¿no? para poder generar la confianza en que tú puedas continuar haciendo tu trabajo y, de tu lado, asumir el compromiso porque es un compromiso bien grande”. También reconoce la importancia de “irse sumando y jalándote gente. Por eso la bulla es importante ¿no? hay que hacer bulla, también, y, a veces, nos cuesta, porque no estamos acostumbrados”, y añade que desde su punto de vista “cada vez más chicos y jóvenes que están dispuestos y, cada vez, las autoridades, también, van cambiando en las generaciones”.

Acerca de las redes de colaboración menciona que ofrecen ventajas en cuanto a que permiten compartir experiencias, comunicarse, y aprender de ellas, motivar, dar esperanza y apoyo. Y agrega que han “entablado relación con una red de jóvenes ruralistas del Perú, ¿no? Y estamos en ese proceso para firma de convenios de colaboración, pero de ahí no tenemos un. Diría que en el Perú, pues somos una de las pocas instituciones que va haciendo, pues, este tipo de ingeniería”.

16. Uruguay

16.1 Jorge Rasner

16.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Licenciado en Filosofía, hizo su maestría en Ciencias Humanas, con énfasis en Historia, ambas de la Universidad de la República (UdelaR). Con interés en estudiar los procesos de producción del conocimiento histórico, científico y tecnológico, continuó con sus estudios de doctorado en Historia Económica en la Facultad de Ciencias Sociales en la misma UdelaR, estudiando los procesos de transformación científico-tecnológica.

Profesor de cursos de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Facultad de Ingeniería, y también en la facultad de Información y Comunicación de la UdelaR. Ha aportado a la educación en ingeniería, no sólo en términos técnicos, sino también al promover una perspectiva crítica que complementa el proceso formativo y, favoreciendo, la reflexión sobre el rol de las ingenieras e ingenieros en el desarrollo tecnológico y social. Actualmente, coordina el Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (GESCyT).

16.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Sobre la Ingeniería, Jorge expresa que todas las áreas de la ingeniería “son sectores claves, o sea, todas las disciplinas aportan a la construcción de lo social”. Sin embargo, considera que en el Uruguay y en la región “no ha sido explotado correctamente” y señala que esto se debe a que “los procesos de producción industrial, producción manufacturera, producción tecnológica son más bien escasos”. Agrega que la profesión “hace unos años era casi patrimonio masculino, hoy por hoy ya está mucho más repartido”. Sin embargo, “muchas veces, no se encuentra un lugar de inserción” en el contexto de la industria nacional. No obstante, menciona que esta situación difiere un poco con el área de la informática y la computación “por dos razones, primero porque, digamos, que tiene un auge enorme. Digamos, todos, hoy por hoy, somos dependientes de estos artefactos informáticos y por otro lado, porque Uruguay ha tenido un gran desarrollo, desde fines del siglo pasado hasta esta parte, claro está, un gran desarrollo en la industria de software”.

La gran dificultad para la inserción en el trabajo, aclara, es producto de la disminución de los procesos de producción y “presenta una suerte de contradicción ¿Para qué se preparan profesionales hábiles, capaces de dirigir, diseñar, controlar un proceso de producción, cuando ese proceso de producción no está o está muy deprimido o muy degradado, verdad?” pese a eso la Facultad de ingeniería “sigue preparando buenos técnicos, buenos tecnólogos, al punto tal que, es frecuente, lamentablemente, en Uruguay la emigración de personal calificado, este... hacia otras áreas que, obviamente, lo demandan y esos profesionales, generalmente, encuentran un buen lugar de trabajo, de producción, etcétera, que lamentablemente, en algunos casos, no encuentran en Uruguay” concluyendo que “el desarrollo de la ingeniería está íntimamente ligado al desarrollo productivo”, y que al estar centrada en la explotación de materias primas, la región es poco industrializada.

Jorge, explica que Óscar Maggiolo, quien fue decano de la Facultad de Ingeniería y Rector de la UdelaR “sembró la perspectiva de que la ingeniería tiene que ponerse al servicio de la industria nacional. La ingeniería de la Facultad de Ingeniería, los ingenieros y, por supuesto, quienes conformamos el plantel docente ¿verdad? de estos futuros ingenieros” por eso, desde 2007 existe el “Plan CEIBAL (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea), y lo que se propuso, lo logró, porque, en realidad, es un plan exitoso, fue distribuir una computadora laptop o una tablet, dependiendo del nivel, a

cada estudiante de primaria y de secundaria”, y agrega que son “computadoras que si bien son baratas y muy simples, sin embargo, tienen la funcionalidad necesaria como para que el estudiante se conecte, trabaje ejercicios, le pongan tareas” y que permitieron que durante la pandemia las niñas y niños se conectaran a sus clases. Sin embargo, resalta que el sistema operativo y el software de esos computadores es privado.

Por tal razón, comenta que “la Facultad de Ingeniería le propuso a los dirigentes del Plan Ceibal, ya hace unos años, que esto... fuera un producto uruguayo, o sea, que tanto el software como el sistema operativo, fueran diseñados por... con capacidades nacionales”. Esta idea fue concebida “porque no sólo otorga soberanía informática, llamémosle así, sino que, además, desarrolla capacidades nacionales que luego, incluso, pueden exportarse”. Pese a estos argumentos, la respuesta del plan CEIBAL fue no “porque esto ya está disponible y aquello es una apuesta que quién sabe cuándo y cómo, etcétera”. No obstante, esta situación permite ilustrar “la apuesta de la Facultad de Ingeniería por el desarrollo de capacidades nacionales, propiamente, de los ingenieros”.

Sobre la educación en ingeniería, Jorge comenta que usualmente las y los estudiantes son buenos en matemáticas, y muy disciplinados con el cumplimiento de tareas, pero no tienen mucho interés en las áreas humanísticas y sociales. En ese sentido, al realizar cursos de CTS, “la primera y gran dificultad que nos encontramos, es ese... como un rechazo, esa especie como de ajenidad que siente el estudiante por nuestra propuesta”. Sin embargo, resalta que “muchos de ellos y ellas, efectivamente, terminan por tomarle el gusto. Eh, es decir, por entender que algunas de las cosas que intentamos transmitir son convenientes para el desarrollo de su carrera” subrayando que, a veces, esta comprensión no llega en el pregrado sino después de él, y en los posgrados “reconocen el valor y que bueno, en aquella oportunidad no le dieron toda la importancia, pero que ahora reconocen que tiene importancia para el trabajo que desarrollan, ya siendo profesionales, todos ellos y ellas insertos en el mercado y empresas”. Agrega que ofrecen varios cursos de CTS, generalmente electivos, pero que tienen un componente en los planes de estudios, que debe cumplir un mínimo de créditos, por lo cual aunque son electivos, en algún momento las y los estudiantes se encontrarán con un curso.

En cuanto a la relación entre ingeniería y política, Jorge dice “ingeniería y política y me atrevería más entre tecnología o producción de tecnología y política, la relación es total. Es decir, el desarrollo de políticas científicas y tecnológicas, justamente, está en manos de técnicos, de gente capaz, de científicos y tecnólogos, pero tiene que haber una voluntad política y un apoyo financiero para que eso pueda ser llevado adelante”. Adicionalmente, comenta que muchas veces se le tiene miedo a la palabra política, relacionándola con partidos y elecciones, pero que realmente es algo más amplio porque permite tomar decisiones y gestionirlas, expresando que “tiene que haber un compromiso, un compromiso de desarrollo ingenieril, si está apoyado por una voluntad para que ese compromiso se pueda llevar adelante. Este... no todo se soluciona con dinero, eso está claro, pero sin dinero es muy difícil hacer cosas”.

Sobre la relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria, Jorge explica que la ingeniería “ha jugado un rol, pero un rol en un contexto, puesto el servicio a un proceso de producción, muy cortoplacista, muy poco estratégico en su pensamiento y que apunta a una rentabilidad inmediata, antes que a un cálculo de otro tipo. Es decir, esto que estamos haciendo ¿cuánto beneficia o cuánto perjudica, a ese costo beneficio?...pero con una escasa conciencia, precisamente, de los perjuicios a mediano y largo plazo” destacando que “la ingeniería en sí, creo que no es culpable. En todo caso, hay un sistema ¿verdad? hay un sistema y no digo esto por decir que nadie tiene la culpa, sino que hay un sistema que utiliza subsistemas de acción”. En ese sentido, “ahí, también, obviamente, el ingeniero tiene un rol, este... clave ¿no? sobre todo en este mundo, que tiene una infraestructura tecnológica, desde que nos levantamos hasta que nos acostamos ¿no? Entonces, este... ni hablar, que ahí la ingeniería cumple un rol protagónico, junto con otros y otras” por eso, comenta, que el curso de CTS busca “generar, justamente, un ingeniero, una ingeniera que tenga, por lo menos, una noción de que si se decide ponerse, completamente, al servicio funcional de ciertos intereses, bueno, por lo menos tenga conciencia que lo que está haciendo y que, evidentemente, si puede evitarlo, lo evite, en el sentido de, también, tener que ser un ciudadano activo y en pro de la transformación”

16.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Sobre las diferentes vertientes que componen las Ingenierías Comprometidas, Jorge explica que tiene una vaga noción de cada una de ellas. Ante este concepto sombrilla, expresa que “se lleva parcialmente a cabo no bajo esos nombres, sino bajo un concepto, que es muy caro para todos nosotros, que es la Extensión Universitaria”. Y puntualiza que en “ingeniería, la extensión se da de diferentes maneras. Se da en contacto con la industria en general. No estoy diciendo, concretamente, con tal o cual manufactura, en contacto con la industria, eh, favoreciendo vínculos, precisamente, con la comunidad a través de espacios de formación integral, donde docentes de muchas disciplinas se juntan con la comunidad e intercambian experiencias en torno a problemas concretos” agregando que estos proyectos se encuentran “repartidos en los diferentes institutos, departamentos, etcétera ¿verdad? esta intención de generar, no solamente el profesional capaz, de lo que es capaz un ingeniero, sino de vincularse a lo comunal”. Adicionalmente, explica que ha trabajado sobre “la comunicación del conocimiento científico tecnológico, entonces participo, dando algunas charlas en torno a la comunicación de la ciencia y la tecnología, que no es solamente decir qué hace sino cómo se contacta, cómo se conecta, cómo intercambia la dialéctica con el receptor”.

En cuanto a experiencias concretas reseña que actualmente existe un grupo interdisciplinar “en conjunto con los colectivos, ciudadanos comunes y corrientes que viven en los bordes”. Este grupo está “trabajando sobre el río Santa Lucía, en Uruguay. Es un río muy importante, porque es bastante navegable, en su tramo, pero, además, es el que alimenta de agua potable, o sea, es el que alimenta las plantas potabilizadoras del 70% de la población uruguaya”, y que se encuentra “amenazado por el uso de los agroquímicos”.

Y comenta que las y los habitantes con el olor y el sabor conocen lo que está sucediendo, reconociendo que hay un “saber popular, llamémosle así ¿verdad? que no proviene de la Academia ni de los libros de texto, para generar soluciones, proyectos, propuestas, que la intención es que se conviertan en políticas públicas sobre el agua potable” por lo cual, se ha encargado, también, de “brindar charlas, no solamente a estudiantes y a docentes que están en eso, sino también al público en general, ciudadanos interesados sobre los procesos de comunicación del conocimiento científico técnico”.

Sobre las dificultades de estas experiencias, reseña que la principal ha sido “llegarle al estudiante, sobre todo al estudiante de grado, llegarle y transmitirle o por lo menos este... proponerles, el desafío de pensarse, el lugar social del ingeniero. El lugar público, social y político del ingeniero en el contexto social” porque este tipo de conocimiento “muchas veces lo ve como una distracción innecesaria, que lo aleja de la práctica que entiende que debe absorber y aprender para ser un buen o una buena ingeniera”. Adicionalmente expresa que ha habido “sucesivas generaciones de estudiantes, digamos, que tienen, hablo en general, pero habría que ir caso a caso, claro, pero que tienen, digamos, cierta indiferencia por esto. No ya porque los distrae, no ya porque les resulta un obstáculo y no una ocasión para aprender algo distinto, sino una cierta negligencia, ¿verdad? Un cierto desapego a la discusión, al debate, en un buen sentido, a la crítica, a la intervención” traducido, también, en los silencios, en las aulas, cuando se consulta si hay dudas. Y puntualiza que “esa falta de interés por interactuar, por aprender, por salirse, por aprender, me refiero por incorporar aquellas informaciones que por ahí no son de estricto interés profesional” se ha visto agudizada desde la pandemia.

16.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el Buen Vivir, Jorge expresa que ha escuchado el concepto “como un proyecto político”, y que lo interpreta como la consecución de una calidad de vida, por su marcado sesgo ecologista y comenta que es “un concepto que incluye saberes originarios, que están más lejanos y este...son mucho más comprensivos, y me parece muy interesante”.

En cuanto a cómo sería una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, Jorge interpreta que debería “incorporar una política de Desarrollo Social, que tendiera a una, por lo menos, mitigación de la desigualdad” comenzando por “generar o por ponerse al servicio de la generación de proyectos y procesos ¿verdad? que tienen que ver con vivienda, apoyo al cooperativismo como elemento, no sólo de producción, sino de enseñanza y aprendizaje de vida, por lo menos acá se entiende así el cooperativismo”.

De esta manera sería una ingeniería que “tendría que incorporar esto y en todo caso, estar menos vinculada a los intereses de los sectores o de las clases dominantes” para “generar una conciencia en las y los ingenieros, en este caso particular, pero creo que iría mucho más allá de eso. Este... que no se le puede pedir sólo los ingenieros, digo, tiene que ser una transformación cultural que impacte en toda la sociedad y que, obviamente, comprenda tanto a los ingenieros” como a otras áreas del conocimiento, pues “es un tema cultural, social y político, obviamente, en ese sentido muy político ¿no? para generar una

transformación”. Así, la transformación “es un proceso largo de toma de conciencia de para qué estamos, por qué estamos, desde la profesión que tengamos, con la labor que desempeñemos, como docentes, como funcionales, como ciudadanos en general”. Por eso destaca que más que generar ilusión hay que “empezar a caminar y ver qué se va consiguiendo y cómo tenemos que ir corrigiendo, a lo largo del camino” camino que requiere “empezar en el ámbito de la ingeniería, a introducir conceptos, pensamiento crítico como intentamos hacer nosotros o introducir, como tú me decías esas ingenierías comprometidas con el medio ambiente, con el saber de los pueblos originarios, bueno, es empezar a caminar, a ver qué pasa en las generaciones futuras de ingenieros”, y menciona que es algo difícil de medir.

16.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre la manera en que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir pueden potenciarse para llegar a más personas y comenzar a salir de la marginalidad, Jorge señala que se logra “produciendo. Yo creo que la mejor manera de penetrar en el ámbito académico es producir materiales de calidad, sobre esta temática que, ya te digo, a mí me lo dijiste y me despertó el bichito ¿no? de la curiosidad, producir materiales de calidad y tratar de que esos materiales lleguen a los diferentes responsables: docentes, estudiantes, etc., de las ingenierías en América Latina” puesto que en las facultades generalmente “no hay un conocimiento muy fuerte sobre... no se sabe bien qué está pasando, qué están creando, qué están produciendo. Entonces, yo creo que la difusión de esos materiales, puede jugar a favor de, por lo menos, una toma de conciencia, luego, que se lleve a la práctica o no, es otra historia” razonando que la tarea “es sacrificada y de inciertos resultados, pero hay que empezar, en algún momento, hay que empezar a hacerlo”.

En cuanto al trabajo en redes colaborativas, Jorge afirma que “son absolutamente decisivas. Es la red la que permite la transmisión, la ida y vuelta, el crecimiento del conocimiento...esa difusión, ese intercambio, ese debate que, a la postre, sirve para enriquecer y para ir generando esa conciencia” mencionando que en Uruguay, “puede ser que haya individuos que tengan contacto con esas redes”, pero que no funcionan de manera organizada. Y agrega que en el campo de CTS es necesario trascender “lo teórico, alrededor de la discusión de política en un artefacto o no, y la manera cómo se puede interactuar desde esa tecnología, de esa ciencia con la sociedad, pero también cómo llevar esa parte práctica que es muy necesaria en esa dialéctica, de lo cual hablaba hace un momento, esa interrelación sé que se debe dar entre lo que se hace, es lo que se va construyendo y cómo vamos caminando también”. De esta manera, con la convergencia entre teoría y práctica surge la praxis que transforma.

16.2 Judith Sutz

16.2.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniera Electricista que inició sus estudios en la Universidad de la República (UdelaR) en Uruguay, pero, luego, de exiliarse a Argentina y Venezuela, se graduó como Ingeniera de la Universidad Central de Venezuela. Posteriormente, hizo su maestría en Planificación del Desarrollo, en la misma institución. Luego, hizo su doctorado en Socio-Economía del Desarrollo, Mención Economía, en la Université de Paris-Sorbonne. Ha sido investigadora del Centre de Recherche sur les Mutations des Sociétés Industrielles (CRMSI), Centro de Investigaciones dependiente del Conseil National de la Recherche Scientifique (CNRS) en Francia, y del Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay (CIESU).

También, ha sido profesora de la Universidad Central de Venezuela y de la Universidad de la República del Uruguay. Además, ha sido Coordinadora Académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, de la Universidad de la República, donde ha desarrollado actividades de investigación, docencia y extensión en Ciencia, Tecnología y Sociedad, así como la gestión académica de los programas y la elaboración de propuestas, seguimiento y evaluación de políticas de fomento a la investigación universitaria. Adicionalmente, coordina un núcleo interno disciplinario, llamado Ciencia, Tecnología e Innovación para el Nuevo Desarrollo.

16.2.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Para Judith, la ingeniería es “el uso de la ciencia y la tecnología, para la resolución de algún tipo de problemas” manifestando que para resolver esos problemas “hay maneras muy diversas. Nunca hay una sola manera de resolver un problema. Y las opciones por las soluciones, que uno decide implementar son, yo diría, al menos valorativas, nunca son exclusivamente técnicas, nunca son exclusivamente económicas. Y, al ser valorativas se rozan con la política en un sentido amplio” reseñando que “hay vinculaciones... desde la ingeniería hacia la política y quizás, mucho más, desde la política hacia la ingeniería”. En la misma línea indica que “las opciones que la política toma, tienen mucho que ver con lo que se puede y lo que no se puede hacer y cómo se orienta a lo que se hace, en particular, en países como los nuestros. El tema de si la ingeniería es universal o es nacional es de extrema importancia. No es lo mismo una decisión que recurre a la ingeniería extranjera para la resolución de ciertos problemas, con respecto a decisiones que recurren a la ingeniería nacional. Son completamente distintas y ahí sí hay una vinculación profunda entre política e ingeniería”.

Sobre la educación en ingeniería, Judith expresa que ha ido cambiando a lo largo del tiempo, pero añade que “hay muy poca cosa en la formación en ingeniería, que le permita al estudiante reflexionar sobre sus propias prácticas futuras” explicando, que a su modo

de ver “las dimensiones sociales, pero particularmente, las dimensiones éticas, que podrían ser muy importantes... están prácticamente ausentes”. En ese sentido, señala que así como en la Medicina existe el juramento hipocrático, en ingeniería “no hay una cuestión equivalente, que diga no harás el mal, este... cuando se estudia ingeniería, dado que los estudiantes de ingeniería son los que operan sobre un aspecto, sobre varios aspectos de la realidad, que afectan profundamente la vida de la gente”.

En cuanto a la relación entre ingeniería y la crisis civilizatoria, Judith expresa que “no se puede culpar a las ingenierías. Es un poco absurdo, pero lo cierto es que este... muchas de las cosas que, gracias a las ingenierías, se pueden hacer, han culminado con daños” a nivel de la naturaleza y la sociedad y plantea un dilema porque “es cierto que el conocimiento abre posibilidades. Que ahora... es decir, tiene sentido decir, vamos a elegir, no saber. Es muy peligroso, extraordinariamente peligroso elegir la ignorancia en vez de la responsabilidad política. Ahora, también, es cierto, y alguna gente se lo ha planteado, que si yo no tengo garantías de que el conocimiento que voy a generar no va a ser usado para el bien, prefiero no generarlo. También, es una postura muy respetable”.

16.2.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

En cuanto a las diferentes corrientes que nutren a las Ingenierías Comprometidas, Judith precisa que conoce el movimiento de la Ingeniería Sin Fronteras. Sin embargo, debido a la amplitud de la ingeniería no le extraña que se encuentre “vinculada con ese tipo de cosas (movimientos por la paz, los movimientos por el cambio, los movimientos por la justicia social). Así que... te diría que no conozco ninguna de ellas en profundidad, pero tengo una idea de por dónde van las cosas”.

Sobre el concepto de Ingenierías Comprometidas, Judith comenta que es un “concepto al que hay que darle contenido y contexto. Creo que, como en casi todos los casos, puede haber actitudes individuales, puede haber ingenieros e ingenieras comprometidos individualmente. Pero lo que, realmente, es más importante, es el compromiso institucional por fomentar el compromiso de las ingenierías” añadiendo que “Además, eso se puede hacer a dos niveles. El primero es a nivel educativo. Es decir, formando, desde lo más temprano posible, a la gente que estudia ingeniería, en una noción de compromiso, cosa que, por cierto, le tendría que ocurrir a todos ¿sí? sobre todo a aquel que adquiere, mediante la educación superior y mucho más si es educación superior pública, un diferencial positivo de conocimiento y adquiere, por lo tanto, una responsabilidad social” resaltando que cada área del conocimiento se va a comprometer de manera diferente, pero enfatiza la importancia de “la cuestión de la búsqueda, el fomento del compromiso como una responsabilidad institucional, no solamente en las espaldas de cada persona”.

Por otro lado, considera que “la responsabilidad en producir conocimiento de las universidades es enorme”, especialmente en regiones como la latinoamericana. Por ello, es fundamental plantearse reflexiones, con preguntas tipo “¿Cómo hacemos para vincular

más la investigación en ingeniería con las problemáticas sociales? Y, la primera pregunta que uno se puede hacer es ¿eso es posible? ¿Eso tiene sentido?”.

Señala que las Ingenierías Comprometidas se fundan en “la idea de hacer con ingeniería nacional dispositivos de todo tipo que, eventualmente, pueda ser que existan, pero que están tan lejos de poder ser usados, por razones de costo o de infraestructuras necesarias que no tenemos o cosas por el estilo. Es decir, la idea de una Ingeniería Comprometida, es tanto ingeniería situada como ingeniería contextualizada” concretando que “el compromiso de la ingeniería va, tanto por el lado de la formación como por el lado de la investigación y, naturalmente, como suele ocurrir, para que la investigación en ingeniería pueda comprometerse, tiene que conocer cuáles son los problemas y ahí aparece la cuestión de que la ingeniería no se puede comprometer ella sola” refiriéndose a la necesidad de interactuar con otras disciplinas, y recalcando la necesidad de que haya “un compromiso institucional por construir un paquete de problemas y que la ingeniería se pueda comprometer a resolver, es decir, hay que pensar ¿no? a la ingeniería en el marco de otras fuerzas que colaboren con ella”.

Sobre experiencias concretas, comienza diciendo que “en la Universidad tenemos un programa que se llama Investigación e Innovación orientada hacia la Inclusión Social... que financia proyectos de investigación” y que ante la existencia de dicho programa, “alguna gente que tiene un problema, bueno... se vincula, este... con gente en la Universidad y juntos preparan un proyecto de investigación, que es financiado, justamente, por la Comisión de Investigación Científica”.

Bajo este programa, existe un primer proyecto con “bicicletas que han sido descontinuadas y las rearmen y las reinventan, a efectos de que puedan servir a este... digamos, para gente con discapacidad y poder aumentar la oferta” proyecto que surgió con personas “del Ministerio de Desarrollo Social, que tiene un área de discapacidad y estaba teniendo serias dificultades. Pero, a su vez, este... en muchas comisarías de policía, las bicicletas robadas, se acumulaban y se acumulaban, este... entonces, había allí un material que estaba siendo, totalmente, desperdiciado” y esta gente se puso en contacto con la universidad, concretamente con la Facultad de Ingeniería Mecánica y la Facultad de Arquitectura, especialmente el programa de Diseño, y con estudiantes de la Licenciatura en Desarrollo, quienes lograron hacer trabajo interdisciplinario al “armar un equipo, que, efectivamente, se presentó al programa, obtuvo el financiamiento y desarrolló un prototipo que fue muy funcional y, luego, pudo replicarse, sistemáticamente, digamos, en muchas de las bicicletas que iban apareciendo”.

Otro proyecto tiene que ver con “el desarrollo de tratamiento digital de imágenes, en software libre, para detección de focos epilépticos y sustitución de programas importados, tan caros, que no se pueden usar en los hospitales públicos, porque no hay dinero para comprarlos”. Este proyecto nace por el contacto con “un neuro pediatra, que tenía que decidir si operaba o no operaba a un niño con medicación de epilepsia refractaria” porque para este médico “el gran problema que tenía era que si le daba un falso positivo, operaba donde no necesitaba y si le daba un falso negativo no operaba donde era fundamental

operar. Entonces, el tema de tener un software de tratamiento digital de imágenes cerebrales preciso, para él era fundamental". De esta manera, él "planteó una demanda al Instituto de Ingeniería Eléctrica del grupo de tratamiento digital de imágenes. Y, bueno, allí se resolvió, a través de un proyecto" que buscaba resolver este problema.

Añade que iban a las diferentes "facultades a contar del programa y cuando vamos a la Facultad de Ingeniería, en general, nos miran con cara rara" porque, inicialmente, consideran que la inclusión social no es para ellas y ellos, por lo cual, desde el programa, continúan con la consulta sobre situaciones, en las que crean que la ingeniería puede aportar logrando que en "la Facultad de ingeniería no hay un lugar, donde conocido el problema, no haya posibilidades de que, la ingeniería, no colabore en resolverlo". La comunicación y sistematización de las experiencias, analiza, es un poco pobre porque al final de cuentas, según su perspectiva "son un montón de anécdotas, cada una de ellas te puede parecer maravillosa" analizando que "no se aprende sobre lo que se aprendió. No se sube la escalera sobre cada escalón que se subió. No se acumula sobre lo aprendido". Y, además, señala que ha habido avances y retrocesos en la relación de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la sociedad y que cuando "la academia y la ingeniería se repliegan sobre sí mismas, se aíslan. No se le puede pedir a la gente que haga todo. Todo: vincularse, difundir, resolver los problemas ¿sí? tiene que haber una mínima división del trabajo".

16.2.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, explica que "está asociado a culturas originarias, a maneras de convivir con la naturaleza, de producir en relación con la naturaleza, que no son, llamémosle así, occidentales en el sentido habitual del concepto occidental" y, desde un punto de vista más intelectual, lo relaciona con el concepto de Desarrollo como Libertad hecho por Amartya Sen, planteando que el Buen Vivir sería "la libertad de poder vivir vidas valiosas, sin que ello implique...sin perjudicar el entorno natural y sin perjudicar las posibilidades de vivir vidas valiosas de las generaciones venideras" criticando a la sociedad de consumo y el estilo de vida imperial que se relacionan con el Maldesarrollo y el Mal Vivir.

En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas aportarían a la construcción de nuevas praxis que hagan camino hacia el Buen Vivir, Judith explica que partiendo de la definición de la "ingeniería como una herramienta muy poderosa de resolución de problemas y uno piensa en los problemas como problemas situados y condiciones de borde... extremadamente, restrictivas en todo sentido. Restrictivas en términos de costo, restrictivas en términos de uso de recursos materiales, restrictivas en términos de impacto ambiental, y muchas otras restricciones" relacionadas, directamente con "problemas que tiene la enorme mayoría de la población, que son poblaciones postergadas, marginadas, vulnerables. Pero que no tienen ni voz, ni agencia y, por lo tanto, a la ingeniería no le llegan, porque la ingeniería responde a los problemas que tienen agencia, a los problemas que tienen voz y los problemas con agencia y voz suelen ser los problemas de los

poderosos” pero, desde su punto de vista: “si a la ingeniería, con énfasis, político, se le plantean, con claridad, problemas situados en condiciones de borde del Buen Vivir, quizás no lo sepa resolver enseguida, quizás lo tenga que estudiar mucho, quizás haya que sacarse de la cabeza las telarañas, que se han creado, por pensar que los problemas sólo se pueden resolver como se resuelven en el Norte. Cuidado, creo que sería un soberano disparate, tirar la ciencia occidental a la basura y tirar la tecnología occidental a la basura” refiriéndose a que si existen pueden usarse como base para construir nuevas maneras de hacer ciencia, tecnología e ingeniería ya que “la ingeniería puede hacer muchísimo más de lo que hoy por hoy está haciendo, (porque) la ingeniería se dedica a resolver los problemas que le plantean los que no tienen los problemas que tiene la enorme mayoría de la población mundial” resultando, imprescindible, preguntarse “¿quién se los va a plantear? ¿Quién? ¿Quién le va a plantear a la ingeniería los problemas de la gente?”.

Sobre cómo se puede transformar la praxis en la ingeniería, Judith propone comenzar con romper con el dualismo técnico-social, planteando que “ingeniería (debe pasar) a sentirse responsable de los problemas sociales y, para eso, hay que educar a los estudiantes de ingeniería, por una parte y, por otra parte, sí las políticas sociales empiezan a darse cuenta de que sólo con apoyo de la ingeniería van a lograr resolver algunos de sus problemas, no todos, algunos de sus problemas” y que pese a, las dificultades y contradicciones existentes, el cambio se puede comenzar “a través de una vocación de desarrollo. Pero no de desarrollo económico, de desarrollo... y yo no soy posdesarrollista. Yo no creo que sea posible, de ninguna manera, parar el crecimiento, básicamente, por una razón práctica, ningún político va a durar dos minutos en el gobierno legítimamente...el asunto es, justamente, que ese es un desafío monumental para la ingeniería ¿Cómo producir más y mejor con menos? Y, bueno, si hay alguien que puede dar respuesta a esa cuestión es la ingeniería” agregando que “tampoco, se trata, digamos, de dejarse ganar por la inacción. Por lo tanto, yo diría que la respuesta es un planteo general, donde a las ingenierías se les demande, con precisión, muchas soluciones, para el Buen Vivir”.

16.2.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre las metodologías y estrategias que puede provocar cambios en la educación en ingeniería, para potenciar las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir, Judith precisa que un excelente punto de partida es “un buen y bien pensado curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad” precisando que el curso debe contener elementos históricos de la ingeniería, y enfoques que permitan explorar “los dilemas reales de las discusiones reales”. En ese sentido plantea que algunas actividades podrían “ir hacia atrás, en el tiempo, y ubicarse en el momento en que un problema tenía muchas soluciones y una ganó ¿y por qué ganó la que ganó? En general, nunca ganó, en general, por razones técnicas, siempre ganó por razones políticas o sociológicas o de clase, o de poder”.

Judith establece que “el conocimiento es poder y si hay alguien, si hay una profesión que ha estado al servicio del poder, es la ingeniería. Particularmente a través de la guerra, pero

no sólo a través de la guerra. Problematizar ese tipo de cosas y preguntarse ¿y podrá la ingeniería en vez de estar al servicio del poder, estar al servicio de algún otro poder, el poder de la gente, el poder de los de abajo? ¿Qué quiere decir esto?”. Por tanto, el curso debería estar diseñado “para que la gente se haga preguntas y que las responda como pueda y como quiera. El problema no es la respuesta, es la pregunta que lleva consigo”. Y agrega que sería bueno “juntarnos unos cuantos a imaginar un curso, armarlo, buscarle la bibliografía. Este... yo creo que es un tema, absolutamente, fundamental, porque, al final de cuentas, las cosas las cambia la gente. Entonces, ayudar a que la gente asuma la comprensión de que hay cosas que se pueden hacer, que muchas veces no se hacen porque, ni siquiera, uno se imagina que se puedan hacer. Eso, eso es importante”.

Al respecto de la manera en que las Ingenierías Comprometidas pueden ser impulsadas para motivar a más personas a tomar estos caminos y comenzar a salir de la marginalidad, comenta que si el enfoque se hace únicamente con políticas públicas “es un tema de coyunturas. Y, como siempre que ocurren estas cosas, necesitan mucho tiempo y tiempo, justamente, es lo que no tienen. Porque los ciclos políticos son de corto plazo y suelen borrar con el codo lo que el otro escribió con la mano y, entonces, sí está difícil” por eso añade que le tiene “un poco más de confianza en los procesos educativos, porque ahí es más difícil volver para atrás y, entonces, los efectos acumulativos son más posibles” proponiendo que existiera algo como una Federación de Facultades de Ingeniería a nivel latinoamericano y que “a través de la unión de universidades de América Latina, se podría empezar a pensar, además, en algo que yo creo que, en un primer momento, tendría que ser una asignatura, no obligatoria. Tendría que ser optativa, porque las cuestiones obligatorias siempre complican la vida.... Y empezar por algún lado. Después, la cosa se va viendo. En cinco años la puedes transformar en obligatoria”.

Sobre el trabajo en red, Judith afirma que “si hay gente bien orientada, bien intencionada, con voluntad de juntarse con otra gente, igualmente, bien orientada y bien intencionada en otras partes. Seguramente, algo positivo puede salir”, y que lo principal es pensar y reflexionar sobre preguntas como “¿qué es lo que vamos a hacer, qué es lo que se puede hacer, qué es lo que se va a hacer?”. Y retoma la idea de “preparar un curso semestral, de carácter electivo, sobre Ingeniería y Sociedad, para no hablar de CTS, para hablar, específicamente, de Ingeniería y Sociedad. Y entonces, recurrir a muchos especialistas que puedan hablar de aspectos más de tipo histórico o más, propiamente, de ejemplos de algunas cuestiones más generales, eventualmente, de ética” curso que comenzaría como prueba piloto en algunas instituciones y, poco a poco, al sistematizarlo, transmitir sus experiencias a otras instituciones y países, para lograr, poco a poco, los cambios perseguidos.

17. Venezuela

17.1 Alejandro Ochoa

17.1.1 Parte 1. Información personal y de la experiencia con la Ingeniería

Ingeniero de Sistemas de la Universidad de los Andes en Mérida, Venezuela. Hizo su Maestría en Ciencias de Gestión de la Información en la Universidad de Lancaster en Inglaterra, y en ese mismo país cursó su Doctorado en Ciencias Gerenciales y Sistemas, en la Universidad de Hult. Sus líneas de investigación incluyen la evolución de conceptos de desarrollo en instituciones de desarrollo, el papel de las organizaciones comunitarias en el desarrollo latinoamericano (con un enfoque particular en Venezuela) y la intersección entre la gestión integral de riesgos socionaturales y el desarrollo en América Latina

Fue profesor en la Universidad de los Andes, Venezuela, hasta su jubilación. También, fue Director del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo de Tecnologías Libres en Venezuela. Ha sido también profesor de la Universidad Austral, de Chile. Formó parte de la Red de Aliados para la Gestión de Riesgos en Mérida, Venezuela, y promovió el Posgrado en Gestión Integral de Riesgos Socionaturales, en la Universidad de los Andes. También, ha realizado investigación de operaciones comunitarias y ha sido profesor del curso "Integración, Ingeniería, Sociedad" en colaboración con la Universidad de Santiago de Chile.

17.1.2 Parte 2. Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería

Ante la pregunta sobre la definición de ingeniería, Alejandro expresa que “es un ámbito de acción del ser humano que está orientada a la transformación del entorno social cultural, económico, en virtud de aplicar el criterio de hacer un uso racional de los bienes, que permita garantizar la subsistencia del ser humano y de su descendencia”. Y agrega, también, que “es la gran responsable, hasta ahora, de la situación del abismo civilizatorio, en el cual, nosotros estamos, quizás, parados”.

Sobre la relación de la ingeniería con la política, manifiesta que “una ingeniería que dice que no le importa la política, pues, es una ingeniería que está comprometida con un proceso que definitivamente es el propio del hegemón... (que) no apunta, necesariamente, a la creación de estas condiciones en las que nosotros estábamos señalando, anteriormente, como las deseables para una buena ingeniería, es decir, aquella orientada a un uso racional de los recursos que siempre van a ser escasos. Pero, además, un uso que tiene que hacerse, no a partir de tener al ser humano como el centro”. Adicionalmente, registra que “una ingeniería que no se hace la pregunta política es una ingeniería que es eunuca”.

En ese mismo sentido, agrega que “han ocurrido desplazamientos en este discurso de ingeniería”, a saber: “1) un desplazamiento de lo económico, como el centro de la acción ingenieril; 2) un desplazamiento al ser humano; y 3) una ingeniería comprometida ni con el ser humano ni con lo económico, sino que esté comprometida con su eco existencia, es decir, con su existencia, con su hogar, no una existencia que ocurre fuera del hogar”. Ante esto, expresa que es fundamental “entender que ya no se trata de una gestión desde la perspectiva del ser humano como dueño del planeta, sino del ser humano como la especie que le corresponde tener una responsabilidad más elevada, con respecto al planeta”.

17.1.3 Parte 3. Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas

Indica, sobre las vertientes de las Ingenierías Comprometidas, que no se ha encontrado con ellas, y si lo hizo, las ajustó a sus necesidades. Por su parte, Alejandro considera que es más interesante hablar de una “ingeniería responsable. Responsable de su transformación... una ingeniería responsable no es, solamente, una ingeniería que no haga daño, es una ingeniería que haga el bien”. Ante esto, añade que “no es una ingeniería que es indiferente, que diga, no, yo cumplo con las normas y chévere, estoy listo. ¿Ya todo está bien porque cumple con las normas?”. Y añade que todas las ingenierías deberían ser ambientales, y que el hecho de que exista la ingeniería ambiental y actúe como abogada de las otras, “está reconociendo que pareciera que le es propio a la ingeniería estar cometiendo atrocidades... y, eso no habla bien ni de la ingeniería como profesión, pero tampoco, de la ingeniería como disciplina”.

En este punto, Alejandro comienza a relatar sus experiencias prácticas, comenzando por la investigación de operaciones comunitarias, con la cual realizó “el estudio de asociaciones de vecinos en el marco de lo que fue o es la trayectoria política económica venezolana de los años 90 hasta el año 2022”, destacando los cambios políticos vividos en “lo que es el proceso de aparición de políticas de corte neoliberal de los años 90, todo el proceso de Constitución Nueva que se da con el Gobierno de Chávez y, luego, lo que ha sido la deriva de la situación política venezolana, que está asociada a un proceso de sanciones y situaciones, de un cierto desorden institucional asociado a desorden institucional interno endógeno, ... y, por el otro lado, pues, el producto de relaciones políticas internacionales que han estado sumidas en la transformación o el cambio de gobierno, a los intereses de sectores no asociados a la soberanía venezolana”.

Destaca que, en esta experiencia, ha “acompañando a organizaciones comunitarias, usualmente, vinculadas a lo que es la gestión del territorio en el plan urbano”, lo cual se traduce en “el proceso de interacción entre los actores sociales y el estado, en tanto que es responsable de lo que son los servicios públicos, pero también en lo que son las luchas asociadas al reconocimiento de derechos, la satisfacción de necesidades asociadas a los derechos”. En ese sentido, plantea que se parte “desde la discusión de la transformación, desde una discusión o promoción de lo que debería ser una suerte de política de restitución de derechos, a una política de definición de derechos, que está, también, asociada con

una suerte de transformación cultural”. Adicionalmente, manifiesta que en esos cambios la misma ingeniería se ha transformado “desde una ingeniería, que de alguna manera cuantifica, califica y demanda la satisfacción de un derecho, a otra ingeniería que es capaz de desplegar sus competencias para, precisamente, tratar de definir lo que son nuevos proyectos, derechos, nuevas orientaciones asociadas a lo que es la satisfacción... de lo que debería ser este la... la... satisfacción de derechos básicamente de carácter cultural”, lo cual tiene características de empoderamiento con tintes de emancipación para las comunidades.

En cuanto a su experiencia en el Centro de Investigación en Tecnologías Libres, expresa que “arrancando desde la discusión de la tecnología del acceso abierto y tecnología libre, más bien asociada al desarrollo de tecnologías digitales. Eso... nosotros le dimos la vuelta para entender que tendríamos que procurar tecnologías libres en su dimensión más amplia, con respecto al concepto de tecnología y ahí incorporamos tecnologías populares e incorporamos tecnología para el pueblo”, que se materializaron concretamente en el “desarrollo de tecnología en el ámbito de siembra, en el ámbito de producción de dispositivos para el control de riego y de condiciones de pH del suelo, ... en procesos de uso de energía solar para calentar el agua y para servicios de... de calefacción”. Bajo esta misma idea hicieron esfuerzos por “tratar de lograr que se incorporara la tecnología libre y lo que es la gestión del Estado venezolano”, pero que desafortunadamente no se logró el “desarrollo de organizaciones tecnológicas de base, orientadas hacia una tecnología libre, que tendría que ser ella, finalmente, los grandes actores en la transformación digital desde la base y, no necesariamente promovidas desde las instituciones”.

Sin embargo, menciona que hubo unas ciertas manifestaciones, que usaban a Cenditel como referente, y además, destaca la importancia de “la vinculación con lo que es el tema de la agroecología y la semilla libre... no solamente en el plano soberano, sino de garantizar lo que se supone es la subsistencia de semillas, que de otro modo no sobrevivirían, porque no están dentro del marco de lo que son las semillas certificadas, a nivel internacional”.

De manera general, Alejandro señala que “la vinculación con las comunidades siempre las hemos hecho de cara a una relación de iguales, porque esa es parte también del problema”, e indica que esta horizontalidad ha sido “una de las ventajas que nosotros tuvimos durante (el) desarrollo”. También destaca que el enfoque “metodológico es precisamente partir de lo que es el reconocimiento de las distintas perspectivas y entender que esas distintas perspectivas están movidas, no solamente por intereses sino también por racionalidades”, y reconocer esta diversidad es un “punto que enriquece tanto la perspectiva de unos como de otros”. Además, agrega que se presentaron “situaciones de conflicto, cuando desvelamos intereses... que aparecían en el escenario, entonces, allí evidentemente, se dan situaciones de conflicto, pero, que eso no... eso no es mal de morir, ni mucho menos, porque es precisamente lo que ocurre”.

Asimismo, destaca que en cuanto a la vinculación con el gobierno ha vivido “tres grandes etapas, 1) el estado nos dio a nosotros un elemento, que era de alguna manera

perturbador, este... la Universidad. Allí, en algunas ocasiones, nos sirvió como escudo protector de las actividades, que, de alguna manera, hacíamos para garantizar que no se trataba de grupos subversivos; 2) una etapa, quizás, un poquito más de luna de miel con las organizaciones, con el estado, que es la aparición del discurso del Estado Comunal en Venezuela, muy asociado al discurso de la democracia participativa en desarrollo endógeno; y 3) y otra etapa antes de la muerte de Chávez, por ahí del 2009 en adelante, (en la que) empieza a haber una suerte de alejamiento del Gobierno con respecto a lo que era el papel de las comunas ... porque pareciera que habían fuerzas que estaban apuntando en esa dirección, que remaban en dirección contraria... (Que ha actuado como un) mecanismo que ha cooptado lo que es las comunas y, entonces, nada, utilizado más para beneficio del estado que para la promoción de los beneficios de las comunidades". En ese sentido, sintetiza que "serían las tres grandes etapas, una de claro enfrentamiento, una segunda que era de una simbiosis productiva y la tercera que se trata de un enfrentamiento solapado, en la que diciendo que se aplauden las transformaciones, por debajo se trata de que sean transformaciones para que estén mediada a los intereses subalternos, no necesariamente intereses de las comunidades".

En cuanto a los aprendizajes, resalta que "uno no aprende del éxito y eso es algo que hay que reconocerlo de entrada". En esa misma línea destaca que un primer aprendizaje consiste en entender que "las comunidades no son monolíticas, son dinámicas, que, en algunos casos, en sí mismas son particularmente complejas, disruptivas, en ocasiones y en determinados momentos, y eso hace que la presencia de elementos que uno consideraría extraños, pueden generar situaciones de conflicto, que dificultan la situación" Y complementa expresando que "no hay que romantizar las comunidades, ni mucho menos. Las comunidades están hechas, también, por seres de carne y hueso, que son, también, de alguna manera producto de la sociedad en la cual nosotros estamos".

Adicionalmente, expresa que otro aprendizaje tiene que ver con que los logros no son definitivo, sino que por el contrario "una comunidad puede retroceder en función de lo que son sus procesos de transformación, porque, eventualmente, entran otros actores que pueden, precisamente, dar al traste con las situaciones que se están dando". Además, menciona que "el trabajo con las comunidades siempre es particularmente valioso... no solamente porque uno ayuda a las comunidades, yo creo, que es al revés, es porque las comunidades ayudan a que el proceso de aprendizaje sea mucho más aterrizado a lo que son las circunstancias de la vida de sectores que uno, usualmente, desconoce o, mejor dicho, decide desconocer y eso supone en el proceso de aprendizaje para todos".

En ese sentido, indica que una ingeniería responsable, "una ingeniería comprometida es la que lo hace desde las dificultades, desde la escasez, desde la pluralidad. Y yo creo que allí entran otros elementos para una didáctica. Diría que tendría que ser distinto". Además, expresa que estos proyectos se "trabajaban en tres planos de trabajo, proyecto de investigación, se trabajaba como didácticas de clase, es decir, con cursos en particular, y se trabajaba como actividades de extensión... (Entendida como) el lugar privilegiado que tienen las comunidades para encontrarse con la Universidad".

Agrega que la tecnología debería ser entendida como “un artificio en el sentido de que es artificial, no es natural, no existe en el mundo de la tecnología y, me parece que eso no se lo hacemos notar a los chicos y, mientras más avanzamos” va a ser más complicado entenderlo, porque “esa especie de carácter remoto, de... de lo natural con respecto a la tecnología, nos está haciendo un daño terrible en el proceso de formación” porque con la tecnología “estamos siempre operando dentro de esa segunda naturaleza de la que hablaba Ortega y Gasset” y si la naturaleza se agota, no hay sobre qué soportar o sostener la tecnología. En ese sentido, destaca que una ingeniería responsable y comprometida, debería enseñar “1) que la naturaleza se agota; 2) que ese mundo que nosotros decimos que es nuestro mundo actual, el mundo de artificio, un mundo artificial, es una burbuja; y 3) que o nos apuramos nosotros a tratar de garantizar de que esa naturaleza, que se está agotando, pueda, de alguna manera, regenerarse o, definitivamente, todo el edificio va a caer sobre nuestra cabeza y en las cabezas de nuestros hijos, y que eso es responsabilidad, en la cual ingeniería tiene un papel muy importante”.

17.1.4 Parte 4. Exploración del Buen Vivir

Sobre el concepto de Buen Vivir, Alejandro menciona que “es poder desplegar el quehacer humano en armonía con el entorno”. Y añade que “el entorno no es únicamente el ambiente físico, sino también el entorno cultural, el entorno político. Es buscar la armonía, no la competencia, no buscar el apabullamiento del otro, ni mucho menos”.

Insinúa que las Ingenierías Comprometidas y responsables caminan en dirección de “aprender a ser humildes. ... que hay que bajarle el nivel de soberbia, la soberbia epistemológica”. Y agrega que “eso pasa, precisamente, no solamente, por ver otras racionalidades, sino por empezar a explorar otras... otras narrativas que quizás puedan ayudarnos... teniéndolas como referentes para volvernos a pensar”. Es por eso que reivindica que el Buen Vivir tiene “una racionalidad de que yo quiero vivir con... Y el vivir con tiene una ventaja y, es que el vivir con, supone, demanda que ese con tenga un referente. Y ese referente es un otro y ese otro, definitivamente, no es igual que yo y ahí, ya hay, allí, un espacio de aprendizaje enorme”. De esta manera “no se trata solamente de prestar la racionalidad instrumental ingenieril a otra racionalidad. No, se trata de tratar de volver a pensar desde otro, desde otro plano y, muy probablemente eso, sea una tarea muy ardua”. Para comenzar esta tarea, se hace fundamental “romper esa especie de deriva que hemos tenido, que es hacia una ingeniería del fragmento. Más bien, necesitamos una ingeniería más holística, más sistémica”.

En esa misma línea, destaca el trabajo de Arturo Escobar con el “diseño ontológico... por ahí tendríamos que ir. Todo diseño tiene una pretensión ontológica y eso deberíamos nosotros enseñarles a los chicos y chicas”, y debería complementarse con la percepción de que cuando “enseñamos algo, estamos de alguna manera transformando el mundo y esa transformación, lo deseable, es que fuese una transformación que fuese cuidadosa del mundo”.

Bajo esta óptica, una Ingeniería Comprometida y responsable con el Buen Vivir, sería una ingeniería que “sea capaz de sacrificar la utilidad económica por la utilidad social...una ingeniería que, por ejemplo, opte por entender que el conocimiento no tiene propietario de ingeniería...una ingeniería que apunte a hacer del ingeniero, un servidor social y no un hegemón social...una ingeniería que deje de ser el vampirito que se chupa la sangre de un sistema, a convertirse en el motor de un verdadero sistema alternativo, más justo”.

Con estos planteamientos, Alejandro indica que para comenzar las transformaciones es necesario “arrancar con una nueva didáctica del pensamiento ingenieril, y eso supone, que en el primer año y desarrollando a lo largo de toda la carrera, desarrollar un pensamiento alternativo”, realizándose a través de una “didáctica del pensar que partiera de ... de poder mostrar distintas alternativas, distintos modelos económicos, invitar al ingeniero que participe en el diseño de instrumentos para distintos modelos económicos”. Además, señala que, en segundo lugar, es fundamental trabajar con las chicas y chicos de primeros semestres para “que puedan tener unas competencias que les permitan a ellos expresarse y tener cuidado en la expresión, que no es lo mismo ¿no? Que sean cuidadosos al expresarse. Y, por supuesto, conocimiento de una ciencia...y entender que son preguntas y respuestas que están enmarcadas dentro de unos límites, que es necesario, también, explorar”. Y expresa que desde el tercer semestre se podría realizar “trabajo con proyectos en los que el estudiante vaya participando junto con otros compañeros de otros niveles en la carrera. En ir pensando los retos que se plantean”.

17.1.5 Parte 5. Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativa

Sobre la manera de poder motivar a más personas a experimentar con iniciativas de Ingenierías Comprometidas y responsables, señala que las expresiones existentes, “esas expresiones, con todas las diferencias... con todas las diferencias que puedan tener, son expresiones que necesitan dialogar con expresiones que tengan, sino el mismo interés, por lo menos la misma inquietud”, de manera que se pudiera construir una “una red de universidades transformadora”, una red “de experiencias universitarias transformadoras en América latina”, que a pesar de “tener dificultades financieras, dificultades presupuestarias, para poder atender esa especie... de atender al débil, al vulnerable, al que no tiene” lo pueda hacer. Además, indica que las redes favorecerían “poder desarrollar instrumentos de intercambio científico, de intercambio académico, de intercambio estudiantil”. De esta manera, se supera el problema asociado a voluntad porque “aun cuando la voluntad dure toda la vida, la vida no dura toda la vida que es necesaria para este tipo de transformaciones”, que son procesos de largo aliento.

F. Matrices de sistematización de las entrevistas

ARGENTINA	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>ANNA DAGA: En la U. de Quilmes no hay Ingeniería, hay alianzas con otras universidades. Ingeniería es una respuesta tecnológica, sin sentido social.</p> <p>BEATRIZ PARRA: "El Libro Rojo define las competencias genéricas, es decir, las competencias que tiene que tener todo cualquier ingeniero de la República Argentina" La relación ingeniería-política es compleja. Hay desconfianza con los políticos. Poca conexión entre formación académica y realidad laboral. La educación en ingeniería exige interdisciplinariedad. Las ingenierías son culpables de la crisis civilizatoria y no han respondido a ésta.</p> <p>ESTELA CAMMAROTA: La ingeniería está en todas partes, el mismo hombre es una obra de ingeniería. La educación en ingeniería es, todavía, muy rígida. Hay profesores que no han evolucionado</p> <p>GUILLERMINA MENDY: Ingeniería es una manera de pensar. La economía social y solidaria está llamada a volverla más social. Los dispositivos pedagógicos son los principios y valores de la Economía Social y Solidaria, contrarios a los de la economía de mercado.</p> <p>NATALIA ZLACHEVSKY: Ingeniería es la aplicación de la ciencia para remediar los problemas tecnológicos que han dado origen al actual mundo caótico que tenemos. La educación en ingeniería es obsoleta y debería basarse en la cátedra Ingeniería y Proyectos Sociales. El ingeniero actual es egocéntrico, está envanecido. La crisis civilizatoria es producto de ese endiosamiento y de la creencia falsa de la neutralidad de la ciencia y la tecnología, queriendo transpolar las dinámicas que existen entre el mundo de los objetos y mundo de las personas y negar la perspectiva y el enfoque de Derechos Humanos. La ingeniería es política "porque al necesitar diversos saberes, recursos y viabilidades para llevarse adelante pone en marcha el poder, pone a circular el poder" y además es cultural, al servicio de intereses económicos. La crisis civilizatoria es el resultado de la aplicación de políticas erradas.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>ANNA DAGA: No conoce el concepto de las IC como enfoque, pero sí como trabajo y le parecen interesantes pero con una transversalización no solo de conceptos e iniciativas de trabajo sino, también, de visión de la vida y de las personas. Experiencias que se asemejen a IC las incubadoras con aplicaciones tecnológicas sociales. Entre las dificultades están las tensiones por discrepancias del accionar y el irrespeto a las agendas y a los tiempos de cada actor. La comunicación es fluida y se creó la incubadora de diseño y comunicación.</p> <p>BEATRIZ PARRA: Sólo conoce Ingeniería para la Paz. Las IC son sinónimo de responsabilidad social y anota, como ejemplo, una experiencia con alumnos que diseñaron un software para traducir el idioma Sinchi, eso es responsabilidad social. La ingeniería debe formar ingenieras e ingenieros éticos, responsables y competentes para enfrentar los desafíos tecnológicos y sociales.</p>

	<p>ESTELA CAMMAROTA: Es la clase de ingeniería que ellos hacen, pero cuidándose de esas palabras que, muchas veces, se utilizan con aprovechamiento. Sin duda alguna, todas las áreas del conocimiento deberían ser comprometidas. Experiencias: Con esa visión han realizado trabajos en: agua potable, aguas subterráneas, pozos profundos, pero siempre consultando que es lo prioritario para la comunidad, sin imposiciones. Es necesario un buen diagnóstico, para una obra perfecta, El saber de la comunidad se integra con el de los ingenieros y las soluciones afloran por naturaleza. Es la conjunción de saberes,</p> <p>GUILLERMINA MENDY: No habla de ingeniería en sí. Desde la perspectiva de la Economía Social y Solidaria, plantea que la ingeniería puede ser "una manera de pensar las prácticas y los distintos dispositivos que nosotros, o que la economía social y solidaria, puede inventar, crear, desarrollar. Al igual que Estela sus experiencias equiparables a IC son las incubadoras y considera que la ingeniería, en general, debe jalonar el desarrollo de la economía solidaria y no la economía de mercado.</p> <p>NATALIA ZLACHEVSKY: Ingeniería es la aplicación de la ciencia para resolver los problemas técnicos. Sólo conoce educación en Ingeniería y como profesora, en una diplomatura de Ingeniería y Proyectos Social, indica que la I es política y que el estudiante de ingeniería carece de formación social.</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>ANNA DAGA: el BV es "privilegiar lo que son las necesidades del bienestar de las personas más allá, más arriba de... de otra cosa". Una IC con el BV debería contemplar "una tecnología de construcción y apoyo de la soberanía alimentaria, de difusión, de acceso a una comida saludable" y "que para lograr estos cambios, es fundamental la coconstrucción" aunando los saberes del técnico y los saberes populares.</p> <p>BEATRIZ PARRA: El BV implica no sólo la satisfacción de mis necesidades sino la de toda la comunidad. Una IC con el BV debe enmarcarse en responsabilidad social, como la capacidad de la persona de aportar como ser humano, al cambio social.</p> <p>ESTELA CAMMAROTA: El BV es "la cosmovisión andina, en donde todos somos parte de lo mismo. O sea, que hay una naturaleza y no antropocéntrica, sino este... digamos, que todos somos y estamos en la misma sopa cuántica ¿no?" Es vivir en armonía, la vida armónica de todos, sin que prevalezca uno en especial, no sólo todos los seres humanos, sino la naturaleza completa</p> <p>GUILLERMINA MENDY: El BV "es el fin de la economía social y solidaria ¿no?" Tiene una concepción muy vinculada a los pueblos indígenas y, justamente, es pensar en una economía y una sociedad, donde quepamos todos y todas. Las IC aportan a la construcción y empoderamiento del BV con "la transversalización, para pensarlo como una forma de vivir la profesión, de ejercer la profesión, de desarrollar, básicamente, prácticas de relación socio-económicas" Y vuelvo a repetir, que me parece fundamental poder pensar todas las disciplinas con otra mirada, que tenga que ver con el desarrollo del buen vivir para la economía social, o como queramos llamarlo. Un mundo, digamos, donde se ponga en el centro de la escena, a las personas, al trabajo y no a la acumulación de capital. Ese es el sentido último, digamos, del Buen Vivir: la economía social o de las ingenierías comprometidas, me imagino con el desarrollo inclusivo, con la democratización. Y, me parece que ahí está la clave. Pensar desde otro paradigma las disciplinas y las del paradigma del mercado, del capitalismo".</p> <p>NATALIA ZLACHEVSKY: El BV es bienestar integral de las personas, es la salud en términos amplios, salud mental, física y espiritual de las personas, en sintonía y en consonancia con la salud del ambiente, cargado por las propias valoraciones locales., y debe tener una garantía de Derechos Humanos fundamentales o básicos.</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>ANNA DAGA: Sobre metodologías y estrategias que permitan fomentar las experiencias de las IC y la construcción del BV, no es, solamente abrir la Universidad a la comunidad, sino que la Universidad vaya al territorio y elaborar nuevos contenidos, porque en las universidades, persisten conceptos patriarcales prooccidentales. Para que las IC se potencialicen y más personas se comprometan con ellas se podría comenzar por "jerarquizar las actividades que se hacen en el territorio. Eso ¿qué quiere decir? Por ejemplo, que en el currículo docente haya puntajes más amplios y mayores, para la actividad docente, que hacen actividades en el territorio, lo mismo para los estudiantes ¿no? en los planes de estudio" El trabajo en red es importantísimo para potenciar los procesos de construcción colectiva.</p> <p>BEATRIZ PARRA: Para integrar las IC y el BV, en la universidad, sería la extensión, "todas las funciones de extensión. La aceptación de más personas a las IC debe surgir en las propias universidades (congresos, eventos académicos, seminarios, los webinaros). Las redes esenciales, porque "buscas lo mejor de cada una".</p> <p>ESTELA CAMMAROTA: El eje de la transformación de la educación en ingeniería orientado hacia el BV está en la docencia "¿Quién nos educa? ¿Cómo somos los que educamos? Y los primeros cuestionados tenemos que ser aquellos que transmitimos la educación...". Porque hay educadores "subidos en su pedestal,</p>

	<p>convencidos de que lo que saben es lo mejor y es lo más grande". La aceptación de más personas a las IC no será fácil, porque algunas iniciativas van a ser cuestionadas por el poder. El tejido social lo tejemos en red.</p> <p>GUILLERMINA MENDY: El proyecto socioeducativo CREES, busca potenciar el BV en las comunidades, el respeto a la diversidad, la democratización del acceso a la educación. La reforma curricular es necesaria y la creación de nuevas estrategias de los cursos, indispensable</p> <p>NATALIA ZLACHEVSKY: Los proyectos educativos (Codiseño Centrado en la Comunidad, la Ingeniería y Proyectos Sociales, ISF-Ar desafiando paradigmas, Mujeres en obras de ISF-Ar, Energía y Desarrollo Sostenible y Construcciones Colaborativas) tienden al BV porque inciden en la formación de profesionales comprometidos. Potenciar la difusión de las IC y el BV y motivar a más personas y salir de la marginalidad, lo ideal sería crear una red que socialice experiencias y está la modificación curricular en las carreras de grado</p>
--	--

<p>BOLIVIA</p>	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>ALEX OJEDA: La I es “una cuestión de diseño de proyectos prácticos con matemática. Me gusta mucho el tema de diseñar cosas prácticas para transformar realidades” porque la I ofrece “una cosa bien interesante, que si le... que si le agregas ciertos proyectos, cierto valor, puede dar a realidades materiales, que no sean solo discurso”.</p> <p>La EI se caracteriza por la “falta de sensibilidad social en ingeniería” atribuida “principalmente a la educación de los antiguos ingenieros, es decir, de los profesores de la Universidad” existiendo “bastante machismo. También un poco descontextualizada la formación... se pasan los valores de la generación antigua de ingeniería a los nuevos, y es así como se reproduce esto” y le faltan Asimismo, resalta que faltan “temas de valores sociales” señalando que “tampoco es suficiente lo que se enseña en la Universidad” ya que “al ingeniero se lo forma para que sea un medio, sin una crítica de lo que está pasando ¿no? Es decir, para servir como un engranaje o como un robot que haga, construya cosas para alguien más”. El ingeniero es una herramienta al servicio del sistema ya que “tampoco es fácil estudiar ingeniería, tampoco es muy sencillo ¿verdad? Cuesta y todos los estudiantes de origen popular o medios, igual nos lo dicen, se sienten muy orgullosos cuando lo logran”.</p> <p>La relación existente entre ingeniería y política es incoherente “tenemos políticos que hablen del cambio y no hacen el cambio. Por otro lado, ingenieros o tecnócratas, digamos que tengan los medios técnicos, pero que, también, sus fines sean de control y eficiencia total, sin pensar en cuestiones de la naturaleza o de la sociedad” El Lab TecnoSocial fue desarrollado como un proyecto para que la I actuara como “una forma muy, muy buena de construir, muy precisa. Muy atrevida de construir e intervenir en... en la realidad material” con la intención de unir esas características “con buenos valores, buenos valores que se presenten a nuestra sociedad, a nuestras necesidades” demandando el bienestar de muchas personas, en contravía de la ingeniería tradicional diseñada para “que haga unos beneficios para pocos, digamos ¿no? y más bien daños”.</p> <p>GUILLERMO SAHONERO: La I, desde estudiante le obligó a preguntarse “¿para qué me sirve esto que estoy aprendiendo, qué cosa puedo hacer después, voy a poder ayudar o no voy a poder ayudar? O, incluso, el mezquino pensamiento de si voy a hacer dinero con esto, que aunque no está en realidad, fuera de la realidad, porque podemos hacer, al fin y al cabo, dinero, también ayudando a otras personas, y eso no significa que sea algo malo” por lo que la I es “básicamente, la aplicación de conocimientos a resolver un problema” aplicando “desde cuestiones muy teóricas hasta cuestiones bastante estudiadas, técnicas para resolver algo que aqueja a la sociedad” y que, siempre, se hará “a través del pragmatismo, el considerar un problema y resolver algo”.</p> <p>La EI “es algo, que no se toma en consideración mucho, porque, en general, ... desde lo que he vivido como estudiante hasta lo que he podido evidenciar como profesor ... la educación, como tal, era vista como una dimensión paralela a la ingeniería”. En otras palabras, “si tú pudieras hacer ingeniería, podrías enseñar, pero no necesariamente podrías aplicar un paradigma de educación en ingeniería” porque “no necesariamente significa que tú vas a poder llegar al estudiante, a través de la práctica que estás utilizando. Y eso creo que es algo que aqueja, bastante, en todo el mundo, porque hay muy buenos investigadores y profesionales que conocen la materia, pero no siempre se puede decir que tienen la habilidad para educar” afectando, al final de cuentas, a las y los estudiantes, incluso, desmotivándolos. La EI “tiene que ser abordada de una manera muy crítica”.</p> <p>La labor de las profesoras y profesores “es educar más en el sentido de orientar y decirles si es que esto es apropiado o no es apropiado, para esa disciplina y que ellos decidan, si es que les convence, seguir ese camino”.</p> <p>Hay dos escuelas de pensamiento enfrentadas sobre la EI: una que propone que “la ingeniería se debería de enfocar en una enseñanza dura y pura” y otra que plantea que la I “debería de enseñarse desde una perspectiva más social”. Acá lo ideal sería que se comprendiera la relación “simbiótica que tienen ¿sí? de alguna manera un balance, pero, tampoco, es bueno decirle que o es una o es la otra, sino un equilibrio más bien entre las dos ideas”. El desafío está en “enfrentar esta distinta forma de pensar, pero para construir y no para desacreditar”, y que no surjan “cruces, choques y si es que estos choques no se los lleva de forma apropiada, entonces, van a destruir más que construir”. Se requiere “realizar un diálogo permanente entre todos y ahí va otro desafío más también porque la ingeniería, frecuentemente se la ve como una práctica que va a halar muchos conocimientos por todo lado...Y esto implica que hay un entorno interdisciplinar que no es muy fácil de abordar porque son muchas opiniones, muchas perspectivas y un solo objetivo” por lo que hay que estar, necesariamente “abiertos a trabajar sobre la</p>

	<p>interdisciplina, el entender que existen otras respuestas y no solamente las nuestras. El asumir también una posición en la que podríamos estar equivocados de plano o que sea éticamente incorrecto hacer algo” porque, en la EI, se ha identificado “que por la característica de la currícula de ingeniería, se hace mucho énfasis en la parte de cálculos, pero no así en la calidad de vida como necesidad de el decir que podamos generar productos que van a mejorar la calidad de vida” impidiéndose el desarrollo, por igual, de habilidades comunicativas y de empatía.</p> <p>I vs crisis civilizatoria: “la ingeniería en sí, ha sido protagonista de múltiples salidas para aliviar la crisis actual, pero, al mismo tiempo, no se la puede tomar como una receta mágica. Porque en sí, la ingeniería es solamente, si se puede decir, el brazo más práctico para resolver el problema. Pero, fuera de eso, si carece de un actor político, que tome la política pública en la misma línea, no vamos a tener un resultado consistente”.</p> <p>Se ha observado que “la ingeniería puede ser mal usada y ha sido mal usada, en ciertos momentos, pero actualmente, yo diría que si de algo podemos valerlos, en este momento, es de la ingeniería para salir de una crisis como la que estamos viviendo” ya que resulta paradójico que cada nueva crisis surge del empleo antiético de la ingeniería.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>ALEX OJEDA: Las diferentes expresiones enmarcadas dentro de las IC no los ha encontrado en esos términos específicos, con las personas que han trabajado “pero las ideas, o sea el fondo, el concepto sí”. Sus reflexiones con algunas personas se han realizado “en el laboratorio de tecnologías sociales” argumentando con “ingenieros informáticos y ambientales”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). El Lab TecnoSocial, cuyo propósito “es usar tecnologías para el cambio, para el bienestar común, que el bien común es muy similar al buen vivir... una ingeniería que vea los problemas que hay aquí, que sea sensible a la realidad social ¿no? es, entonces, más o menos nuestra idea de ingeniería comprometida”. El laboratorio nace de la confluencia “entre personas de Ciencias Sociales e Ingenierías Informática y de Sistemas” y que se encontraba “un poco mediando, porque el lenguaje, a veces, es un poco complicado traducir de comunidad a comunidad” ya que “por un lado, el campo de las Ciencias Sociales no estaba reaccionando, al menos, a los avances de la informática... se nos enseña a hacer software para empresas, software comercial”. La interdisciplinariedad del grupo decidió “hacer un proyecto dentro de la Universidad Pública. Pero la Universidad pública no estaba abierta a nuestras ideas porque las universidades públicas, si bien son muy son muy necesarias, también, tienen grupos de poder, igual que en las empresas” que le cierran las puertas porque “Era un poco difícil hacerles comprender este lenguaje híbrido” y por eso decidieron “hacer un... un colectivo de la sociedad civil. Autónomo” basado “en las ideas del software libre y datos abiertos”.</p> <p>En la práctica no existe financiación “el 90 o el 95% de lo que hacemos no es financiado ni apoyado, como laboratorio” pero ese 5% restante ha sido financiado por instituciones como “IBOS, ASDI, cosas así... nos ha apoyado la CLACSO” pero no ha habido ningún tipo de apoyo por parte de funcionarios públicos. El Lab TecnoSocial incluye “el codiseño o diseño participativo” para lo que se diseñan “las aplicaciones del software... hacemos software con las organizaciones sociales interesadas, organizaciones sociales o ciudadanas. Eso es algo... es una de las cosas que nos caracteriza ¿no? poder abrir este proceso de diseño a los actores sociales”.</p> <p>2). Monitoreo ambiental: Cochabamba es una ciudad con problemas de alta contaminación, por privilegiar los autos y por la desmesurada deforestación y el avance del cemento. Es una ciudad con una popular tradición ciclista, por ser bastante plana. Se diseñó, entonces “una aplicación que es para monitorear datos sobre infraestructura ciclista y, también, el bienestar de los ciclistas, hombres y mujeres, frente a los autos” llamada Bici datos y que “Es una plataforma web, pero, también es una aplicación para Android” diseñada “con colectivos ciclistas”. Contra la deforestación diseñaron “otra aplicación para fomentar y cuidar árboles urbanos” en la que participaron “varios activistas e ingenieros forestales... también, con algunos ciudadanos que querían saber... cómo implementamos eso”. Se trabajó un proyecto con “un tema de datos abiertos, se llama Ciudadatos, dónde tratamos de que los institutos de investigación públicos, ONGs, abrieran los datos sobre la ciudad para que cualquier ciudadano, periodistas e investigadores los usaran” afrontando el hecho de que las “investigaciones se hacen con dinero público, pero al final se guardan en un lugar o sirven para hacer papers”.</p> <p>2). Proyecto lenguas nativas; Ante la realidad que “las lenguas nativas están decayendo, están disminuyendo” partiendo de la herencia quechua de Cochabamba, se ideó “algo para revitalizar (la lengua indígena). Esto es usarla en contextos nuevos, como en esto de la programación tecnológica” trabajando en “un prototipo. Todavía... todavía hay que diseñarlo, hay que desarrollarlo un poco más”. El lenguaje abierto que trabajan “no es tanto reemplazar (a los otros lenguajes de</p>

	<p>programación), sino hacer un puente entre este mundo, el mundo quechua y el mundo tecnológico para revitalizarlo y, al mismo tiempo, puede ayudarnos mucho al aprendizaje mismo de programación y que además, haya programadores quechuas".</p> <p>La comunicación con las comunidades se ha reanudado después de la pandemia y aún se recurre a las videoconferencias.</p> <p>El proyecto de "quechua y, también posiblemente, aymara, porque, hablamos con hackers, es un proyecto en que traducen al aymara, principalmente, contenidos tecnológicos. Contenidos de internet y Linux también, y posiblemente se haga en quechua igual". Hay políticos y empresas, que con sus planteamientos individualistas, clientelistas y capitalistas han sido una piedra en el zapato para los proyectos.</p> <p>GUILLERMO SAHONERO: De las IC y sus vertientes conoce la Ingeniería Humanitaria que es "la aplicación de la ingeniería para algún fin humanitario que puede estar englobado entre las metas de desarrollo sostenible". Ha trabajado el concepto de Ingeniería para la paz, que "no trata acerca del conflicto, o sea, no trata acerca de llegar a la paz a través de un conflicto, sino más bien trata de llegar a la paz a través del desarrollo tecnológico, en el sentido que nosotros lo veamos conveniente".</p> <p>Experiencias: Ha participado en experiencias que pueden estar enmarcadas en las IC.</p> <p>1). Desarrollo de videojuegos, con un grupo de estudiantes, que llamaron "videojuegos serios, para así proponer algo que puede ser utilizado en enseñanza" un videojuego para "enseñar matemáticas" logrando el apoyo de la "Coordinación Nacional de Investigación... en la Universidad Católica Boliviana" elaborando "un manuscrito y segundo, también, tuvimos la oportunidad de enviarlo a una conferencia y se pudo pagar el registro" presentándolo "de manera virtual". Se creó "una línea de investigación dentro de la sociedad científica estudiantil... un grupo de estudiantes que investiga de manera seria y una de esas líneas fue, cabalmente, la de videojuegos orientados al aprendizaje". En Bolivia "existe un estigma muy fuerte hacia el ir a un psicólogo... por algún problema de depresión o a algún psiquiatra o a alguna persona especializada en el tema". Se abordó este estigma mediante el desarrollo de un juego en el que hubo ayuda especializada de psicología de la Universidad y que con un trabajo interdisciplinario, desarrolló un "juego de mesa con soporte, en aplicación móvil" pese a la desconfianza de "muchos, incluso, profesores". Ha sido una experiencia muy positiva pero ha faltado financiación para culminarlo.</p> <p>La Ingeniería para la Paz es "hablar que los actores que toman un rol protagónico en el desarrollo de tecnología, tienen que ser claros y transparentes" asumiendo "que vamos a ser recordados por esas contribuciones que hacemos para los que están marginados de la sociedad". Ha empezado a explorar algunos temas como "inmutabilidad, transparencia y, como también, la distribución. Y las cosas comienzan a tomar más forma porque la distribución, por ejemplo, de decisiones, es un aspecto que a mí me parece central dentro de una democracia, donde no haya una autoridad que sea autocrática y que lo sea todo. Y la transparencia, también, porque ¿cuántas cosas nos habríamos ahorrado si todos fuéramos transparentes?". Porque en el proceso de educar en ingeniería "De alguna forma tengo que ser, también, transparente. De alguna forma, también, tengo que asumir una posición en la cual no sea yo el autocrático, que dice que todo debe ser así. Y, al mismo tiempo, no debo tomar un sentido de que esto es borrón y cuenta nueva, sino que están ahí las cosas que se han hecho antes. Y que esto no va a mutar, es inmutable. Y por el otro lado, pues, la ingeniería para la paz postulaba, también, el hecho de que se pueda utilizar la tecnología para la paz, como dice el nombre. Pero por detrás, había un componente, también, que era la empatía" porque al final "lo que quiere saber (un estudiante) es cómo me están evaluando, pues, de forma tan transparente que no diga nunca, me dijeron" puesto que el profesor no es "el centro, sino que cada uno de las y los estudiantes es parte del sistema distribuido, donde el objetivo es enseñar, educar y aprender".</p> <p>2). El proyecto se direcciona "más hacia la economía de fichas, como parte de enseñanza" para asumir "que tuviéramos una blockchain con tokens y que los estudiantes puedan ganar los tokens por sus participaciones o por sus asignaciones" y que los estudiantes "puedan crear ese conocimiento, para que puedan adquirir esas fichas. Y, pues a través de eso, crear ese vínculo de empatía a través de la infraestructura en blockchain y transparentizar que existe alguien y ese alguien, como tal, está teniendo muchos tokens, ha tenido muchas fichas y ese alguien, es el que, también, podría ayudarte"..</p>
<p>TEMA 4 Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>ALEX OJEDA: En cuanto al concepto de Buen Vivir, Alex manifiesta que "en Bolivia se conoce como el Sumak Kawsay en quechua y el Suma Qamaña en aymara". Y añade que es "una añoranza que tenemos muchos. Muchas personas que queremos el cambio y hemos visto periodos de mucho extractivismo o neoliberalismo descarnado", y por eso "se ha apostado entre muchos, muchas organizaciones de izquierda, indigenistas, nacionalistas de izquierda... Entonces, se ha empezado a</p>

	<p>pensar cómo recuperar esta filosofía, que tiene que ver, al menos por donde la entiendo yo, con el tema de vivir en armonía, no sólo individualmente, ir más allá del individuo, sino con la sociedad y la naturaleza. Vivir en una... en una armonía que no deprede o explote al otro".</p> <p>El BV se encuentra presente "en el laboratorio, personalmente, porque la idea es cómo crear tecnologías para que podamos vivir, no necesariamente mejor, que e suena sólo a desarrollo económico ¿no? sino vivir bien con el otro, con la naturaleza. Nuestro lema es, sin embargo, tecnologías sociales para el bien común...porque hay mucha relación entre bien común y el vivir bien". El término BV "se había ligado mucho con un... con un proyecto muy, muy, muy específico o muy de un grupo. Entonces, no queríamos como asociarlo mucho con eso, queríamos que fuera un poco más general, o sea, queríamos que fuera un proyecto más ciudadano, más de la sociedad civil en general. Entonces, por eso, digamos, que usamos un poco más bien común".</p> <p>Una IC con el BV debe ser "sensible al contexto, eso es lo primero, de ahí nace todo, hay conocimiento universal o general" y así "resolver problemas, necesariamente relevantes, hay que ver lo que está pasando cerca de nosotros ¿no? que también hay conocimiento" y reconocer la existencia de "diversos conocimientos, diversos actores, modos de vida, cada uno de esos tiene riqueza de conocimiento, entonces, es importante entrar en diálogo con ellos, y ver la forma de dialogar, pero también, desarrollar algo, es el reto" aunque "a veces cuesta, a veces hay, también, puede haber fricciones porque los conceptos ¿no? las ideas no son similares, pero es que con diálogo se puede... con un diálogo más intercultural se puede llegar a visiones comunes, porque la idea es eso también ¿no? poder crear una vida en común, de comunidad y no sólo de individuo". en resumen "una ingeniería para el buen vivir tendría que ser sensible al contexto; tendría que ir más allá solamente de la eficiencia, la eficiencia puede ayudar dependiendo del tema, pero es como segundo lugar ¿no? Primero está el... lo que quieres lograr: el principio, la meta que queremos, que es una meta consensuada con la comunidad que se está trabajando" para que "el proyecto ingenieril, pueda generar una red de bienestar para una mayoría y no sólo para unos pocos".</p> <p>Para lograr una transformación de la ingeniería "lo más urgente es la educación, la educación universitaria en ingeniería. Ahí está faltando, digamos, toda esta discusión sobre estos temas. Este componente de sensibilidad: el hecho de no ser usado políticamente, que no te usen políticamente unos u otros; también, más sensibilidad a grupos sociales, organizaciones sociales, pueblos indígenas ¿no?" y "respeto a la diversidad de conocimientos...hay que entender otros procesos y dialogar" en un diálogo "intercultural, respetando al otro ¿no? Digamos, cada uno se tiene que decir que no es completo en sí mismo, sino que le falta algo y eso es con la comunidad".</p> <p>Las universidades y los colegios de ingenieros "no están, tal vez, no están funcionando muy adecuadamente" siendo muy y necesario "relacionarse... más con organizaciones sociales, y, también, con el gobierno" sin importar si son de izquierda o derecha, aunque sean "burócratas y te quieren callar y no te dan, digamos, el chance de escuchar a la sociedad". Las IC están obligadas a "Añadir que esta ingeniería se debe articular con "el codiseño, (y tener) un principio de integrar... integrar en el proceso de desarrollo de proyectos el diseño participativo" inspirándose, también "en los conocimientos que hay en los pueblos, para desarrollar propuestas, conceptos y desarrollar ingeniería"</p> <p>GILLERMO SAHONERO: El BV en Bolivia se reconoce como el Vivir Bien y "es más que todo, una concepción que viene, actualmente, desde una interpretación indígena" y se encuentra "relacionado con asegurar que exista armonía, convivencia humano natural. Y esto, pues, implicaría, también, un cambio de paradigma, dentro de lo que es el pensamiento de consumir", porque "tiene que abordar todas las dimensiones naturales y humanas, que existen en la actualidad".</p> <p>Las IC aportan a la construcción del BV porque "no hay una respuesta definitiva ni única, sino que depende enteramente de cómo es el contexto y qué se entiende por vivir bien en ese lugar" porque "puede que existan matices muy similares, pero no creo que sean las mismas en todo sentido". Las IC entrañan dos miradas complementarias "la primera es la de las consecuencias y la segunda es la de los insumos de desarrollo y diseño".</p> <p>Una IC con el VB "hay que empezar y eso creo que sería un programa de educación, tendría que considerar ¿sí? distintas perspectivas, dentro del marco de diseño, donde todas las materias al final apuntan, es a darte herramientas para diseñar algo que pueda ser útil para resolver un problema" y que "es necesario, transversalmente, considerar las metodologías de diseño, que se asuman y que se dirijan hacia esta sostenibilidad requerida para el vivir bien. En pocas palabras, un programa cuyo componente transversal, esté dirigido hacia el diseño, respetando los principios de la ingeniería comprometida y respetando, también, la orientación del vivir bien" para que "exista, más allá de un contacto directo con la materia y con los contenidos, también exista un contacto directo con los grupos sociales que podrían verse beneficiados" y poder desarrollar una "predisposición previa de haber participado en varios otros proyecto anteriores, aplicados al contacto social". Para lograr estas transformaciones "lo mejor que se puede hacer es incentivar programas de contacto, yo sé que hay muchos estudiantes que tienen ganas de ayudar,</p>
--	---

	<p>pero no siempre encuentran los medios para ayudar, en el sentido que ellos no tengan la capacidad, sino que no saben cómo ayudar” y sería esencial “un cambio, por ejemplo, de instrucción y decir bueno, el siguiente año, todos los programas, todas las carreras tienen que tener al menos un proyecto de esta forma”. De esta manera, en el mediano plazo la idea sería “instruir un programa o instruir a todos los programas de ingeniería en contacto social y un contacto mucho más cercano hacia la problemática que existe en cada una de las poblaciones”. Y para el largo plazo “no solamente un programa de Universidad, sino que baje aún más, que baje a hacia los colegios, donde también hay un grave problema en ese punto, más allá de la ingeniería, lo que es el hecho del bullying, lo que es el hecho de transgresiones hacia los mismos maestros y combina un ambiente, un ecosistema tóxico, que va perpetuando las figuras negativas de lo que significa ir a la Universidad, de lo que significa ser bueno en matemáticas, de lo que significa ser bueno en tal cosa. E, incluso, estigmas que tienden más hacia el género”. En resumen “a corto plazo pequeños proyectos; a mediano plazo ya tienes un programa y a largo plazo hasta el colegio y más”.</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>ALEX OJEDA: Bolivia centra su accionar en las dinámicas de tres grandes ciudades, que mandan en el país “en La Paz está la sede de gobierno y ahí es todo. La mayoría de los proyectos están vinculados a la política sí o sí, y, también, la Cooperación Internacional, ONGs. Ahí llega el dinero, ahí hay dinero del Estado y dinero de financiadores. Entonces, ahí hay más organizaciones de este tipo, vinculadas al gobierno o a ONGs. Santa Cruz es lo contrario. Es bien empresarial. Es raro no hablar de empresas. Los ganaderos, los sojeros, ahora están en start ups tecnológicas y demás, pero es de iniciativa privada. Luego está Cochabamba, donde yo estoy, que no tiene ninguna... ninguna fuente. Tiene un poco de uno, un poco del otro. Entonces, al menos, aquí hemos visto que hay más iniciativas ciudadanas porque, también, es la carencia, ¿no? No hay ni recursos del Estado ni recursos de la empresa privada, entonces, intentamos hacer estas iniciativas ciudadanas”.</p> <p>Para que las IC y el BV sean explorados y comiencen a salir de la marginalidad se necesita no “esta(r) cerrados”, y para esto explica “lo que ha hecho el movimiento de software libre, es decir, hacer un proyecto abierto con todos los que quieran y crear una comunidad y la comunidad sea la que lleve adelante ese proyecto. Fruto de eso, cada año sacamos convocatoria a voluntarios y trabajamos con voluntarios. También trabajamos con algunas organizaciones que nos piden ayuda para tecnología o alguna cosa así, algunas ONGs, pero, también, algunos grupos. Siempre estamos abiertos a estas invitaciones” y esta colaboración no se ha dado únicamente con eventos sino con aspectos tecnológicos, aunque el gran “problema es que las instituciones con más poder, gobierno empresas y ONGs no están muy abiertos a las cosas ¿no? Entonces ¿cómo hacemos para que esto crezca más? Yo creo que la sociedad funciona así, asimétrica y desigual, necesariamente”. Es muy importante “generar más alianzas dentro de la sociedad civil, y hacerlo más grande. Hacer redes” porque “esa es la idea y que se integren y nosotros ayudar y que nos ayuden. Esa es la forma en la que queremos que crezca ¿no? Entonces, persistir”.</p> <p>GUILLERMO SAHONERO: La forma potenciar las propuestas enmarcadas en IC y que motiven a más personas a tomar este camino es “cambiar un poco el chip de qué es lo que significa ingeniería, renovando esa imagen, renovándola hacia lo que en realidad es ahora, es decir, una ingeniería comprometida que, evidentemente, todos los programas deben tener” porque el hecho “que exista una reunión, una conferencia, una asamblea, el que existan este tipo de espacios, produce mucha apertura hacia ese mismo tema”. Por lo que es muy importante “visibilizar más lo que hay y, al mismo tiempo, crear más espacios y no hay que olvidarse que hay que masificarlo a nivel popular” para lo cual las redes sociales pueden ser un gran aliado, porque el trabajo en red permite unir esfuerzos y lograr las transformaciones que la ingeniería clásica requiere para potenciar las IC y el BV..</p>

BRASIL	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>BÁRBARA SILVA DA SILVEIRA: La I va más allá de los cálculos técnicos, es una poderosa herramienta para la transformación social y el mejoramiento de la vida en las comunidades “si sabes trabajar en la parte social, en la parte educativa, vas mucho más allá de lo que crees que es ingeniería dentro del aula y si sabes tratar con la población, tratar con los ciudadanos y trabajar en ellos, serás un buen profesional”.</p> <p>La EI debería ser algo más que enseñar “Y lo que creo es que tenemos que tener una educación básica de buena calidad para que cuando llegemos a la universidad no nos golpeen y no tengamos estudiantes que abandonen”. Las asignaturas que trabajan componentes sociales son pocas “había unas pocas clases que estaban dirigidas a la comunidad”. La extensión rural, basada en los planteamientos de Paulo Freire, es “comunicar e intercambiar conocimientos entre el que aprende y el que está recibiendo la educación en el campo” explorando la parte educativa de la ingeniería, tanto dentro como fuera del aula de clase. Además “algunos colegas optaron por hacer sus TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) centrados en el entorno social” evidenciando que estas metodologías despiertan el interés por los temas sociales.</p> <p>BRUNA MENDES DE VASCONCELLOS: La I “es una carrera, es un área de formación que nace y se estructura a partir de las demandas de las élites y también a partir de un origen muy patriarcal... la ingeniería tiene un origen muy ligado al universo militar... centrada en un proyecto político dado tanto por las élites económicas como por la blancura y la masculinidad hegemónica... pensada por y para estos lugares de poder” y que debe ser “una gran posibilidad de (que sea) un área de formación que se ocupe de pensar procesos más amplios de transformación social, ¿no? o resolver problemas para pensar las relaciones sociales”.</p> <p>Revisando los planes de estudios “la ingeniería sigue reproduciendo una lógica de atender las demandas de todas las estructuras de poder... repensar la ingeniería, es muy potente (la idea de) que la formación en ingeniería esté muy vinculada con proyectos de extensión, que estén enlazados ¿no? y, profundamente, comprometidos en compensar la transformación de la realidad no sólo en términos de lucha de clases, sino también cuestiones de género, cuestiones de raza, cuestiones étnicas” donde la extensión universitaria se convierte en un eje primordial para esta transformación. La “extensión es una forma de encontrar maneras de subvertir las lógicas que organizan la ingeniería hoy en día... ampliación del espectro, tanto de las disciplinas como de las áreas priorizadas, de los temas priorizados... además de las asignaturas básicas, en las áreas de física y matemáticas, tienen que hacer una serie de asignaturas... como tecnología y sociedad, relaciones de estado y de poder, desarrollo económico sostenible, bases epistemológicas de la ciencia moderna, entre otras” que complementen la formación integral de las y los estudiantes. “Es importante diversificar, pero no creo que sea suficiente... la extensión tiene un potencial más amplio, ¿verdad? Actuando en proyectos específicamente, conociendo, y dando y pensando en ingeniería a partir de las realidades de los grupos populares, de los movimientos sociales populares”. Para lograr un cambio inmediato en la EI, es imprescindible que el cuerpo docente, tradicionalmente muy conservador, se transforme, logrando “un cambio cultural en los cursos y sobre todo también un cambio en la lógica” para que las profesoras y profesores, independientemente de su nivel de sensibilización valoren esas otras maneras de hacer ingeniería que no están “muy conectada(s) a la satisfacción de la demanda corporativa industrial”.</p> <p>CELSO ALEXANDRE SOUZA: La I es un área del conocimiento con algunas cosas en común, pero con una gran diversidad dentro de ella, pues su estructura “tiene una formación básica en matemáticas y física que creo que da una forma de pensar, y esta forma de pensar se complementa con asignaturas optativas más profesionales, ¿no? que llamamos optativas... tienen algo de aplicación de las matemáticas y la física a problemas concretos” que hace que las ingenieras e ingenieros desarrollen una “forma pragmática de pensar el mundo” en la que utilizan “herramientas matemáticas y físicas, pero adaptándolas y simplificándolas para problemas reales” cayendo en situaciones ridículas, en las que “ni siquiera saben si hay un problema allí y ni siquiera saben cuál es el problema, ¿verdad? pero ya quieren crear una solución” fiel reflejo de la EI. Las clases en I son “muy expositivas... los profesores tienen el deseo, entre comillas, de transmitir mucho y, entre comillas, poco tiempo, ¿no? que son cinco años, ¿no? entonces piensan que tienen que transmitir y enseñar mucho, ¿no? porque hay que enseñar las bases, hay que enseñar conocimientos actuales” imponiendo una “sobrecarga de información” que reduce, drásticamente, el tiempo, a la o al estudiante, para hacer cosas fuera de su carrera. Existe “mucho teoría sobre la práctica, pero poca práctica real” con una teoría “muy opresiva en el sentido de que es muy intensa, muy sobrecargada, muy basada en esta cosa que el estudiante tiene que manejar, como si se tratara de una máquina” clases que, generalmente siguen un “guion”, que es reflejo de un modelo de enseñanza “muy débil, ¿no? una enseñanza que es muy poco y que no sale de la metodología centrada en el profesor, ¿verdad? quedándose ahí en la pizarra, escribiendo con tiza o con un programa, ¿no? pero con poco espacio para que los alumnos pregunten, hagan preguntas... la enseñanza es tan mala, que es mejor una clase grabada que una clase presencial porque la clase no tiene interacción”. En la EI “el eje central es el debate en clase” y se debería construir otro “modelo de (educación en) ingeniería, (en el que) como mínimo, tendría que haber más apoyo de salud mental”, porque el modelo</p>

actual es "algo que genera mucha ansiedad, ¿no? en los estudiantes, genera muchos pensamientos obsesivos... la falta de diversidad en la ingeniería sigue siendo un problema, pero creo que al menos aquí está empezando a mejorar".

La I y la política "están muy relacionadas, ¿no? Y más cuando estás pensando en otro proyecto para la sociedad... no se puede pensar en otra ingeniería sin pensar también en política, entendida como disputa de poder" porque cuando hacemos trabajo con "grupos comunitarios, poblaciones de favelas, no podemos hacer un proceso de ingeniería que no esté también ligado a la formación política" pero las acciones no deberían ser "impulsada(s) por cuestiones políticas de partido... la cuestión central para nosotros es la lucha popular, son los movimientos sociales, es la lucha de base, todo el año, todos los días, todos los meses".

CRISTIANO CORDEIRO CRUZ: La I es una disciplina que tiene el "sentido de producir soluciones que optimicen procesos o que satisfagan ciertas necesidades o deseos que podemos crear o que son eficaces ahí autónomamente, ¿no? de los grupos, pero siempre desde una perspectiva... una perspectiva tecnocrática". Esta aproximación es "una comprensión muy limitada de la ingeniería en general, creo, que asume que la ingeniería es sólo una solución a problemas que otras personas traen al ingeniero". Las y los estudiantes "tienen la pretensión de que alguien les diga cuál es el problema y ellos les den la solución, ¿sabes? creen que estamos formados para eso... cuanto más se limitan los ingenieros a ser solucionadores de problemas para los empleadores, cuanto más ocurre esto, más permanece la ingeniería en la posición clásica de ser una herramienta para los poderosos... la ingeniería puede ser... es un campo de disputa, ¿no? Y la ingeniería popular en Brasil ha buscado muy claramente estar en este campo... además de ser esta práctica de ingeniería posible, que es diferente de la práctica hegemónica, es también una disputa por la formación de ingenieros... hay preguntas, demandas que vienen del territorio, que la ingeniería convencional no es capaz de resolver satisfactoriamente, de acuerdo con la cosmovisión y los valores del grupo, entonces tenemos que ser capaces de traer demandas a la universidad para que podamos producir conocimiento que también nos ayude en el campo... también, puede ser un espacio para trabajar con grupos marginados o vulnerables. Es un espacio para que la propia ingeniería sea contestada", porque la ingeniería no es neutra, y por eso, "hay que desarrollar diferentes enfoques, diferentes conocimientos que complementen a los hegemónicos y que hagan que esta práctica de la ingeniería pueda trabajar mejor con otros grupos sociales de otras escuelas y cosmovisiones".

La EI "es una práctica de enseñanza-aprendizaje excesivamente basada en el contenido" resultando "una enseñanza muy teórica, y para la práctica allí, de lo que la industria espera a menudo no es suficiente... la relación profesor-alumno es bastante jerárquica, con clases mínimamente críticas". Sin embargo, estas falencias "son cosas fundamentales para esa práctica comprometida de la ingeniería, ¿no? Darse cuenta de que ese es el conocimiento establecido, ese es el mundo dominante y demás, pero que todas esas cosas se pueden transformar, ¿no? se pueden criticar, pero nada de esto se trabaja".

Apoya un curso de humanidades en la ingeniería, y que, en una evaluación con sus estudiantes, se plantea "que deberíamos hacer algo parecido a lo que hemos hecho en este curso, y que debería ocurrir otras veces a lo largo del curso, preferiblemente no en las asignaturas de humanidades, como era el caso, sino en las asignaturas técnicas... en la experiencia del trabajo con las comunidades, ese cuestionamiento, el sentido crítico, el desarrollo del sentido crítico."

El gobierno traza "directrices curriculares nacionales y que la última edición de estas normas, ahora en 2019 en Brasil, donde modificaron una asignatura de humanidades que fuera CTS, ¿verdad? Ciencia, tecnología y sociedad, que hasta entonces era obligatoria y ahora ya no lo es... en todos los cursos de pregrado, al menos el diez por ciento de toda la carga lectiva tiene que dedicarse a actividades de extensión... la práctica docente dominante en los cursos de ingeniería sigue siendo la transmisión de conocimientos, algo desconectado del mundo".

La deserción en ingeniería es un fenómeno recurrente, porque "El sistema no funciona, ¿no? Este sistema educativo, tal y como es hoy, no funciona. En la mayoría de los cursos tienes esta gigantesca tasa de abandono" que se relaciona con la "actuación de los profesores, que muchos no saben hacerlo de otra manera y que si quieren hacerlo de otra manera, ¿sabes? Es más fácil para ellos, porque al menos en Brasil, la evaluación para la progresión profesional de los profesores en las universidades públicas es, básicamente, la publicación académica"

La relación entre I y política, está constituida por un vínculo de práctica "REPOS ha consolidado en los últimos años, de trabajar con los movimientos sociales. Creo que es importante trabajar con la política, ¿no? que es fundamental, obviamente, ¿no? El cambio que buscamos no es esa cosa ingenua, que cuando cambiemos la tecnología, todo se solucionará... también una disputa política, ¿no? Entre otras cosas porque las soluciones sociotécnicas que vamos a construir o responden a las necesidades e intenciones de la gente o no funcionan... una asociación interesante e inteligente es con movimientos sociales más estructurados, como el movimiento de los trabajadores sin tierra (MST), los movimientos afectados por las represas, los movimientos de los sin techo, porque son movimientos que tienen

	<p>un alcance más amplio aquí... nuestras luchas políticas están en las reivindicaciones que vienen de las bases, y no creo que queramos entrar en ese delirio de ser líderes" pero sí "lograr políticas públicas y, eventualmente, cambiar la dirección en que actúan los gobiernos".</p> <p>FARID EID: La "ingeniería pasa, necesariamente, por varias disciplinas de ingeniería al mismo tiempo" donde "no hay mucha preocupación por lo social" la visión de las y los ingenieros es demasiado técnica, y con muchas dificultades para interactuar con las demás personas.</p> <p>En la UFSCar (Universidad Federal de São Carlos) en "una revisión del plan de estudios, de los proyectos curriculares" en que el estudiantado (las y los estudiantes) "entra en la carrera de ingeniería y durante un año y medio, dos años, estudian todos en la misma aula y a partir de ahí abren la mente y van buscando los módulos, las asignaturas que respondan a la formación que quieren tener... cada semestre hay seminarios, hay debates, hay discusiones con estos estudiantes, aprenden a comprender la importancia de abrir sus mentes y, al final, empiezan a encontrar su propio rumbo"</p> <p>Tradicionalmente, la I busca "soluciones técnicas, para reducir costos, para aumentar la competitividad de la empresa, para aumentar su margen de ganancia, ¿no? No importa si eso significa despedir trabajadores, precarizar el trabajo, lo que importa es mantener la empresa abierta y poner ganancias en los bolsillos de los dueños de la empresa" porque los tecnólogos "no la concibe(n) de una manera neutral, la tecnología tradicional está concebida, está dirigida a satisfacer las necesidades del gran capital, de los grandes empresarios que tienen esta preocupación, esta necesidad muchas veces incluso de sobrevivir en el mercado, ¿no? por la globalización, la competitividad, la calidad de los productos, las exigencias del mercado, no importa si perjudica el medio ambiente o la cuestión de los trabajadores y demás" "Entonces, la tecnología social no sólo responde a la cuestión de las necesidades técnicas, sociales, de servicio de las comunidades y demás, pero también tiene esta preocupación con la inclusión... el objetivo principal es el mantenimiento de los puestos de trabajo. Es la mejora de la calidad de los empleos. Es la mejora de las relaciones entre las personas, así que estamos poniendo la ingeniería con su papel político" para que el gobierno cree "políticas públicas y fomentar los proyectos de investigación y de extensión que pueden ser transversales".</p> <p>Crisis civilizatoria "buena parte de esta crisis de civilización tiene que ver con la formación del ingeniero puro que, cuando entra en la empresa... muchas veces consiguen hacer viables sus costes y esas cosas, ¿no? entonces, esta formación del ingeniero puro, donde su preocupación es ser competitivo" se traslada a la universidad cuando las y los profesores terminan "cayendo en la trampa del productivismo, ¿no? entonces empiezan a trabajar locamente, catorce quince horas al día produciendo papers, ¿no? Entonces para ellos la consigna es producir papeles todo el tiempo, ¿no? a cualquier precio porque eso les va a permitir conseguir una subvención para su actividad, conseguir financiación para la investigación, etc.... esta crisis de civilización está directamente relacionada con la propia comprensión de lo que es una sociedad, cuál es el papel de la empresa, cuál es el papel del investigador... la cuestión de la ética, ¿no? implica qué es la investigación, qué es una actividad y nuestra responsabilidad social como investigadores".</p> <p>FELIPE ADDOR: La I tiene "una perspectiva fundamental de conocer, estudiar y transformar la realidad" que ha estado "muy cargada, primero por los intereses de las grandes empresas privadas, ¿no? De lucro, ¿no? De facturación, ¿no? Y segundo, con una visión alejada de la reflexión holística del reflejo más amplio de la actuación profesional del ingeniero", lo cual se materializa en que sus "curso(s) (son) muy técnico(s). Eh, donde los profesores se niegan a sí mismos, ¿no? Y evitan las discusiones políticas, culturales, económicas, sociales, ambientales que forman parte de la actuación del ingeniero". En ese sentido, el "desafío, deseo, perspectiva, es exactamente poder entender los diferentes factores de un territorio para poder desarrollar soluciones, ¿no? transformadoras, para mejorar las condiciones de vida, las condiciones de trabajo de las personas".</p> <p>Recuerda una frase de Margaret Thatcher "la economía es un método, la tecnología es la herramienta y el objetivo es cambiar el corazón y el alma". Por lo tanto, no tiene "ninguna duda de que la ingeniería, las tecnologías han sido, ¿verdad? En los últimos siglos, han sido completamente construidas para fortalecer y estructurar este modelo... económico, este modelo social, político... el desafío, nuestro papel es exactamente pensar cómo es posible construir otra ingeniería, ¿no? Una que realmente priorice otros parámetros, otros factores y logre satisfacer los intereses de un grupo que ha sido históricamente marginado, excluido, de este modelo de participación".</p> <p>La El muestra que "los cursos tradicionales son completamente tecnicistas, ¿verdad? Alienantes, despolitizados, ¿no? Que no traen las cuestiones estructurantes que realmente definen, por ejemplo, nuestro modelo de desarrollo tecnológico", de manera que es comparable con la educación bancaria que critica Paulo Freire en</p>
--	---

la Pedagogía del Oprimido, que se materializa en la "dinámica pedagógica, (ya que) casi todos los profesores hacen investigación, buscan transferir conocimiento, ¿no? transmiten contenido y los alumnos lo reciben", lo que hace que, a las ingenieras e ingenieros, se les dificulte "establecer una dinámica de diálogo, de escucha, de construcción colectiva".

La EI "tiene un potencial muy grande precisamente porque vincula la teoría con la práctica" y se debería fomentar que la ingeniería sea "capaz de actuar de forma que reflexione sobre su actuación, que entienda los impactos, que entienda que el ingeniero siempre va a estar tomando partido". Para lograrlo, propone que se deben realizar acciones para que "los estudiantes de ingeniería conozcan más los territorios y las realidades, ¿no? Porque también hay una dinámica muy cerrada, ¿no? Dentro de la universidad, no permite una construcción y una profesionalización más consciente de sus retos concretos".

La EI contempla una "formación imparcial, técnica, verdad, que busca la eficiencia, la productividad" que oculta que "siempre habrá una posición política ideológica dentro de ese proceso... muy ligada a los intereses de las grandes empresas". Una de las principales tareas de quienes quieren transformar la EI, debe buscar que los estudiantes se den "cuenta de que hay una ideología, una política tan incrustada en la formación, entender para ver esto para que puedan reflexionar sobre ello y tomar una posición consciente, porque el gran problema es que al tener una acción como ingeniero, inevitablemente será una acción que tiene una perspectiva político-ideológica que genera impactos en un territorio".

En sus clases busca generar la reflexión en sus estudiantes, mediante actividades grupales que incluyen discutir y reflexionar. Sin embargo "ve la extrañeza y la dificultad que tienen los ingenieros, primero, para leer un texto y reflexionar críticamente sobre él, ¿no? Estamos acostumbrados a leer y memorizar una técnica, ¿no? Lees, reflexionas, cuestionas, etc. Y segundo, hay un espacio de intercambio, de escucha, de conocimiento, de debate, de conocer la realidad del otro. Así, prácticamente, todos los semestres". En ese sentido sus estudiantes reconocen lo "importante que es tener un espacio de debate para hablar, para comentar, para cuestionar". La EI debería promover que las y los estudiantes sean "capaces de contribuir, de construir ese espacio de enseñanza-aprendizaje, ¿no? Y sobre todo permitiéndoles interactuar con contextos reales concretos, los territorios" porque la EI ha sido descontextualizada.

FERNANDA ARAÚJO: La I "es una práctica, ¿no? Un arte, hay varias formas de definirlo, que resuelve problemas, ¿no? que diseña soluciones, que encuentra salidas" y, recuerda a su profesor Sydney Lianza, que argumentaba que el ingeniero "está entrenado para resolver problemas", pero debe "ocupar un lugar de comprensión del problema, ¿no? antes de intentar resolverlo" porque la EI se centra en "resolver un problema que está dado, ¿no? y muy poco o casi nada de una provocación a pensar cuál es ese problema para entender el problema... los planes de estudio de ingeniería no tienen casi nada de estudios de ciencias sociales, humanidades, ciencias políticas", que podrían dotar a las y los estudiantes de "elementos fundamentales para que podamos entender el problema que estamos tratando de resolver" porque "resolver problemas también implica tomar partido, ¿verdad? hacer frente a las relaciones de poder".

La I ha sido "un poco arrogante, prepotente, inalcanzable, la idea de que vas a entender el problema y luego resolverlo" pues, actualmente, existen gran diversidad de problemas en los que "ni la ingeniería, ni ninguna disciplina, ni sola, ni articulada va a traer una solución, ¿no? al menos no dentro de esta expectativa, en los formatos y soluciones a las que estamos acostumbrados". y eso hace que, a veces, se puedan vivir momentos de frustración en los que "estás completamente impotente, no hay nada que la ingeniería pueda hacer".

"La I y la política están completamente entrelazadas, ¿no? y dentro de los grupos sociales de los grupos de ingenieros que se entienden como apolíticos... lo que existe es una ocupación, ¿no? de una ideología hegemónica de organización societal, que es capitalista, heteropatriarcal, jerárquica, blanca... el paquete técnico dentro de la ingeniería sin ser cuestionado". Es fundamental preguntarse "la tecnología para quién, la ingeniería para quién, para qué? Quién pierde, quién gana, cómo afecta esto a las relaciones de propiedad, a las relaciones de opresión".

FLÁVIO CHEDID HENRIQUES: La I es difícil de definir, pero mediante un símil, explica que es "un área del conocimiento que se comporta como "un engranaje importante, un engranaje que diseña y planifica todos los sistemas productivos que vivimos" desligándose de las cuestiones sociales "Me gustaría que la ingeniería tuviera estos conocimientos, ¿no? Para entender cómo diseñar una fábrica, un edificio, ¿no? Un sistema eléctrico, en fin, todas las adversidades que tenemos en ingeniería, pero que se ocupara principalmente de cuestiones sociales, de cuestiones de relevancia social, de reducir la desigualdad, que pudiera ser también una ingeniería abierta a otros saberes, ¿no? Que pudiera incorporar, también, conocimientos tradicionales y no ser algo tan hermético como suele ser".

	<p>La EI es “la más tradicional, centrada en la instrumentalización, en la lógica de resolución de problemas. Esa instrumentalización del alumno, del aprendiz para resolver problemas, no necesariamente problemas de intereses sociales, algunos sí... muchas veces está orientada hacia el gran mercado, es una formación que notamos en los cursos de ingeniería, una presencia muy grande de grandes empresas multinacionales, muy interesadas en tener ingenieros bien formados en su plantilla, pero esta formación está orientada hacia el propio mercado capitalista”, que finalmente es “el principal productor de las crisis sociales, ambientales y económicas que estamos viviendo”.</p> <p>Hace falta el desarrollo del pensamiento crítico en la EI, porque es un “problema del que nos damos cuenta aquí, es que se trata de una educación que pretende ser apolítica, ¿no? Acaba siendo acrítica por eso”. La educación de las y los ingenieros se centra mucho en las habilidades técnicas y toca temas ambientales o sociales “sólo para cumplir con la legislación... entender el impacto social que muchas obras de ingeniería generan, ¿no? Poder tener este debate por lo menos, poder entender esto, creo, creo que sería algo relevante para la formación del ingeniero”. La EI “sería interesante que la ingeniería incorporara debates de historia, ciencias sociales y antropología” para tener interdisciplinariedad y una “visión histórica también para entenderse a uno mismo como un ser que está actuando en el mundo y que tiene un impacto en el mundo y tomar decisiones a partir de ahí”.</p> <p>La relación entre I y política la explica recordando el libro Las Venas Abiertas de América Latina, de Eduardo Galeano que “trae una historia de mucho material de ingeniería, ¿no? Exploración de minerales en nuestras tierras, de petróleo, como por qué estamos en esto, ¿no? En esta parte de la división internacional del trabajo, ¿por qué tenemos este papel? ¿Cuál fue el proceso de colonización?” temas que “están totalmente conectados con la ingeniería, pero que la gente a menudo lo ve sólo como un libro de historia, o un libro de historia, que, ¿no? que tiene un sesgo político”.</p> <p>LAIS SILVEIRA FRAGA: La I es “una profesión que... está relacionada con la tecnología, con el funcionamiento del capitalismo, pero no iría mucho más allá” y retoma el pensamiento de Lili Katsuo Kawamura, que relaciona la ingeniería con el capitalismo, referenciando en el libro Engenheiro: trabalho e ideologia “el ingeniero tiene esta función de dinamizar el capitalismo, ¿no? Actuar entre los accionistas, los dueños de la empresa y los trabajadores en la posición de mando y obedecer y mandar al mismo tiempo, ¿no? Y luego en el sector de la producción y del desarrollo tecnológico” haciendo que en “ese engranaje... las cosas funcionen” de acuerdo con la inmortal película de Charles Chaplin Tiempos Modernos.</p> <p>La EI presenta una estructura muy similar en diversas partes del mundo “los cursos empiezan siempre por lo básico, ¿no? Física, matemáticas, luego pasas a las asignaturas de ingeniería, pero todavía lejos de la aplicación, sólo entonces pasas a las asignaturas específicas, dependiendo de qué ingeniería sea, de qué modalidad. Y por último, tendremos los cursos prácticos, prácticas, trabajo de fin de grado... no hay ninguna explicación pedagógica”. El principal problema de la EI radica en que son las y los ingenieros quienes deciden autónomamente “cómo tiene que ser el curso y normalmente los que imparten estos cursos son los propios profesionales de la ingeniería” y, por lo general “los ingenieros no están formados para ser profesores y pocos estudian, ¿no? currículo, metodologías pedagógicas”. Al respecto existen dos visiones “los que piensan que los cursos tienen que modernizarse para atender y acercarse a las últimas demandas del mercado, y hay gente que dice que el curso debe cambiar pensando en otras acciones, en otros propósitos ¿no? Que entonces entraríamos más en la otra parte de las ingenierías que están pensando en alternativas”. Siguiendo el texto citado, se tiende a “ver la tecnología y la ingeniería fuera del sistema político, pero es un gran error” porque a las y los ingenieros se les da una “educación genérica, teórica, elitista, jerárquica, fragmentaria y pragmática” haciendo que “estudiantes que antes del curso, normalmente, leían, sabían de política, leían periódicos al menos algo así, ¿no? Y en el curso de ingeniería no puedes hacer nada de eso, lees manuales, así que te alejas de la vida y de la política, de la cultura... Creo que los cursos han sido muy violentos en el sentido de deshumanizar, ¿no? Tanto a los estudiantes como a la práctica de la ingeniería y la tecnología”.</p> <p>SANDRA RUFINO: La I “es un área que debería, no voy a decir que realmente lo hace, pero podría, y es un deber, pensando en términos de ciudadanía, pensar junto con la sociedad, desarrollar tecnología, contribuir al desarrollo de tecnología que pueda mejorar la sociedad”. y esta tecnología “puede ser una metodología, puede ser un proceso, puede ser un artefacto”.</p> <p>La EI “además de formar profesionales que tengan esta capacidad, ¿no? de dialogar y escuchar a la sociedad para atender sus necesidades, incluso tecnológicas, también podría funcionar en el proceso de formación ciudadana y entonces, de la misma manera que la educación puede funcionar en el proceso de desarrollo de lo que llamamos habilidades técnicas, de habilidades duras y habilidades blandas, también” porque la educación en ingeniería se centra en “la parte técnica y se olvidan que el ser humano es social... el proceso de aprendizaje es el mismo que hace doscientos, trescientos años en muchos lugares, pero el mundo es diferente, tenemos otra forma de pensar, otra forma de interactuar” es necesario, por tanto “modernizar la forma de enseñar. La enseñanza no puede seguir siendo tan pasiva</p>
--	--

como hasta ahora... el profesor es el dueño del conocimiento y el alumno es un alumno pasivo que sólo recibe el contenido y esto también tiene que cambiar. ¿Verdad? Entonces eh la metodología ¿no? La cuestión pedagógica hay que enfocarla de otra manera".

Si "la política es la interacción entre las personas", la relación entre I y política se encuentra latente en todo momento "hoy la ingeniería es mayormente como es porque fue políticamente diseñada para ser así" por eso "pensar en una ingeniería que se resista a esto, ¿no? y que quiera cambiar, también es un acto político".

TARCILA MANTOVAN ATOLINI: La I es la "oportunidad de tener una educación superior, para trabajar, ¿no? para ganarme la vida, era una profesión, ¿no? como cualquier otra, es una actividad profesional y para mí un sustento, ¿no? económico" pero que en su formación "no se reflexionaba sobre el papel de la ingeniería, la contribución de la ingeniería para la sociedad".

La EI se encuentra "descontextualizada de la realidad, ¿no? especialmente la educación en ingeniería, es una educación muy elitista" es "una educación que intenta parecer difícil en todo momento... hace que muchos abandonen por el camino... muchos estudiantes se desmotivan durante el curso precisamente porque no ven que lo que están aprendiendo tenga sentido".

La universidad, generalmente "no se pone a discutir las cuestiones y soluciones que son urgentes para los problemas sociales existentes" manteniendo "una estructura social de desigualdad... los problemas de investigación que llegan a la universidad, cuando llegan, son cuestiones relacionadas con problemas, ¿no? Eh, los procesos de producción de las grandes empresas, de las industrias" porque "la cuestión de la elitización del conocimiento que producimos en la universidad, que también separa teoría y práctica, creo que esta separación entre teoría y práctica también es una fuente de problemas" ya que el "conocimiento está compartimentado, es difícil para el estudiante en el proceso de formación hacer esta conexión con la complejidad necesaria en la actividad del ingeniero" porque las y los estudiantes requieren "habilidades que se desarrollan más allá del aula, verdad, en experiencias concretas ¿no? trabajo en grupo y relaciones, ¿no? relación directa y dialógica con la sociedad porque los problemas son complejos". La ingeniería surgió del vínculo con el sector militar y que el trabajo del ingeniero como se conoce hoy en día "está intrínsecamente relacionado con el surgimiento del modelo capitalista de producción", y sus actividades se orientan a suplir "la necesidad de controlar el trabajo, verdad, el trabajador. Así, la ingeniería está directamente "relacionada con la solución y el mantenimiento de este sistema social, productivo, económico... existe para un propósito determinado, ¿no? un propósito colocado bajo esta forma de vida que tenemos hoy en día".

VICTOR MARQUES DE ARAÚJO SILVA: La I "consiste en encontrar soluciones a problemas prácticos reales" que usa "la razón objetiva para resolver un problema en la sociedad". El ingeniero "es la persona que recibe la formación técnica para pensar y resolver, tratar de resolver estos problemas, ¿no? de una manera más técnica".

La EI no es "que la solución viene de un momento en que el ingeniero se detiene, se encierra en una habitación y piensa... en realidad es al revés, tienes que estar con la comunidad para escuchar a la gente y entonces en ese conjunto pueden contribuir a pensar en una solución, esa solución, no sale de la cabeza, sale de un colectivo".

La EI forma a las y los estudiantes "desde una perspectiva técnica, pero también social, es deconstruir todo lo que han ido aprendiendo a lo largo de su vida". De esta manera, es necesario deconstruir los aprendizajes sobre "ser individual, acumular, ser este exponente, ser esta persona que manda". El imaginario colectivo, espera que como ingeniero "resuelvas problemas desde la perspectiva de generar productos comerciales, aumentar la riqueza, producir más y no resolver un problema para la sociedad". Sin embargo, desde el punto de vista comunitario es muy valioso "coger un problema juntos, pensar en una solución, por supuesto utilizar soluciones que son posibles". Sin embargo, de manera general, la ingeniería está marcada por el "problema de la lógica del statu quo, ¿verdad? la lógica dominante, que es la lógica capitalista" y esta lógica ha ido "aumentado dramáticamente el uso de los recursos naturales sin la debida preocupación por el equilibrio de esta reposición de recursos" porque "eso no es todo, no basta con tener tecnología, tiene que volver a ser una tecnología, una tecnología dirigida a las personas, si sigue en esta lógica de la tecnología, es decir, tenemos que transformar la ingeniería, pero tenemos que transformar la sociedad... hay mucha política en la decisión técnica, es decir, la decisión técnica, no es simplemente técnica. No existe la técnica pura. Está impregnada de una perspectiva política... no existe la ingeniería pura, no existe la tecnología pura, cualquier y toda tecnología, cualquier y toda ingeniería, viene con la perspectiva que va detrás de ella, ¿verdad? una perspectiva que la pone en práctica".

<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>BARBARA SILVA DA SILVEIRA: No es muy conocido el concepto de IC y “se sale de la tradicional pregunta de ingeniería... y busca trabajar en la parte social y educativa que une la ingeniería y la humanidad, ¿verdad? trabajar con la comunidad”. Tal es el caso de “Minha casa, Minha vida... un programa social, donde los ingenieros civiles se insertan dentro de la parte social ¿verdad? Hay una Ingeniería comprometida que, incluso, es educativa, también” que favorece “el crecimiento del país y el desarrollo social del país, también”.</p> <p>Experiencias que se pueden categorizar como IC:</p> <p>1).Proyecto “Bahia Produtiva” de carácter público y financiado por el Banco Mundial “en el que vamos directamente a la comunidad, hay comunidades tradicionales como los indígenas quilombolas, que abarca el Estado de Bahia... Los agentes que dan asistencia técnica en la extensión rural son multiprofesionales ¿verdad? Tenemos pedagogos, tenemos ingenieros pesqueros, tenemos agrónomos, hay técnicos agrónomos, o técnicos agrícolas, hay otros tipos de profesionales que también trabajan en este proyecto. Tenemos nutricionistas que trabajan con la seguridad alimentaria nutricional, ¿no? Para evaluar cómo están comiendo estas personas... cada comunidad tiene un agente comunitario rural, que es quien hace la conexión entre la comunidad y la participación de actividades, visitas técnicas, etc.” favoreciendo el trabajo comunitario, el comercio de productos y reforzando la interdisciplinariedad. Se trabaja en proyectos con tres comunidades de la Cuenca de Jacuípe y la Chapada Diamantina: la piscicultura, la agroindustria para el mejoramiento del cultivo y producción de derivados de la mandioca (yuca) con la operación de una procesadora de harina, y la producción socioambiental, principalmente, de ganado lechero, con procesos técnicos que cumplan unos mínimos sanitarios. Aquí se evidencia la inclusión del diálogo de saberes de Freire “cuando llegamos al campo, no tenemos que editar conocimiento, sino intercambiar conocimiento, analizar lo que ellos tienen y trabajar sobre eso”.</p> <p>Las dificultades son los “conflictos que existen dentro de la comunidad, no conmigo, sino dentro de la comunidad que tengo que intervenir. ¿Lo ves? Incluso para que mi trabajo funcione... el acceso a la comunidad, el acceso a trabajar con la gente... la infraestructura de los caminos es de tierra y a veces, ¿no? me quedo atascado en el acceso a la propia comunidad... el gobierno del estado distribuye una revista dirigida a la 'Bahia Produtiva' complementado con el trabajo en redes sociales... como institución, estamos siempre en Instagram, ¿verdad? en la red social divulgando nuestras actividades, para dar visibilidad a nuestro trabajo” porque, a pesar que “la ingeniería es ingeniería, la ingeniería es muy conservadora, es muy cerrada en ese mundo” las IC rompen el paradigma hegemónico de la ingeniería “la ingeniería comprometida se convierte en algo más allá de la ingeniería, se convierte en algo social, se convierte en algo pedagógico, se convierte en algo educativo. Entonces, esta diferencia entre la ingeniería y la ingeniería comprometida es que tenemos acceso a políticas públicas, tenemos acceso a mejoras en la calidad de vida de las personas, porque la ingeniería comprometida, también, trae esto”.</p> <p>BRUNA MENDES DE VASCONCELLOS: El concepto de las IC ha sido un esfuerzo por agrupar en “el mismo paraguas una serie de acciones contrahegemónicas, que suceden en el campo de la ingeniería... un esfuerzo políticamente importante... Porque sitúa ¿no? O le da un nombre y un lugar a un conjunto de experiencias que es importante que visibilicemos... aunque, su amplitud y diversidad, en cuanto a lugares, perspectivas políticas o formas de acción, es muy amplio” lo que hace necesario “pensar en las articulaciones de lo que ya se hace dentro de este gran paraguas”. “Cada uno de estos frentes está pensando el proceso de enseñanza de la ingeniería de manera diferente... Algunos están pensando en la educación, otros más centrados en el desempeño de la ingeniería, más allá del proceso de formación... algunos están pensando más en términos de enseñanza, otros más en términos de investigación, otros más en términos de extensión”.</p> <p>Estas iniciativas realizan un “conjunto de acciones que están preocupadas por la relación entre la ingeniería y las clases sociales más vulnerables... visiones mínimamente críticas de cómo se hace hoy la enseñanza de la ingeniería... de qué manera se da esta relación, o qué propone cada una de ellas... lo cual es radicalmente distinto”. Aunque el concepto permite un diálogo entre varias visiones “necesitamos transformaciones más radicales, porque, muchas veces, estos proyectos terminan siendo un instrumento más para mantener las estructuras, para rehacer las lógicas del poder ¿no?... reproducción de órdenes machistas, que conectan la ingeniería con algo que es masculino, hombres que centralizan proyectos, blancos que llevan este orgullo que, nadie más que ellos, tienen mejores soluciones, ¿no?” por “la poca escucha y la poca posibilidad de transformaciones que realmente piensen en sistemas cognitivos, por ejemplo, de comunidades, pueblos indígenas, que se involucren más activamente en involucrar a la comunidad, al movimiento negro en sus acciones”</p> <p>Experiencias de IC:</p> <p>1). El primer acercamiento fue en la Incubadora de Cooperativas “planta agroindustrial en el asentamiento rural, pensando en economía solidaria, popular, y tecnología social desde la ingeniería” donde conoció a Lais Fraga, con quien estuvo en Rio de Janeiro en el primer ENEDS y luego en el segundo encuentro</p>
---	--

organizado por Sandra Rufino en el Poli, en la USP. Posteriormente, organizaron un encuentro en la UNICAMP, y desde ese momento se involucra "con el movimiento de una manera más amplia".

Gracias al contexto político del momento "había una financiación significativa para la extensión, para las políticas de economía solidaria. Entonces, había un caldo político importante, ¿no? Para que pudiéramos movilizar las reuniones en ese momento" y "les parecía importante fundar la red de ingeniería popular, darle un nombre, ¿no? Para esta red que ya se estaba articulando, que ya se estaba movilizándose... en Castanhal, en 2014, fundamos esta red, junto con varios otros colegas, fundamos la Red de Ingeniería Popular y homenajeamos a Oswaldo Sevá que era profesor allí en la UNICAMP" y cuya trayectoria "tenía una participación histórica súper importante con las causas indígenas aquí en Brasil... las disputas contra las grandes hidroeléctricas, en los años ochenta". La Incubadora trabajó con "mujeres agricultoras... una asociación de mujeres agroecológicas (principalmente negras)" con una metodología de tres etapas "preincubación, incubación y desincubación" que eran, principalmente, realización de diagnósticos participativos para la generación de un plan, desarrollado en la segunda fase y la puesta en marcha del proyecto que era la tercera etapa.. Para esta experiencia, contaban con "siete áreas en la incubadora, que eran producción y tecnología, salud, economía, autogestión, género, educación popular y el área de cultura... con un equipo de trabajo interdisciplinario, gente de distintas áreas, y hacíamos reuniones y talleres semanales en asociaciones y cooperativas".

2). De este trabajo se escribió "un cuaderno de metodologías, desde el trabajo empírico en el que sistematizamos parte de lo que hacíamos" creando un "proyecto de núcleo de ingeniería popular para los estudiantes... que logró centrarse en la realización de un curso de ingeniería popular para las personas interesadas" y que por intermedio de REPOS logra "tener una formación nacional de ingeniería popular". Fernanda Araújo asumió el liderazgo y lo hizo realidad al contactarse con "Capina, que es una ONG de Río de Janeiro, que trabaja con educación popular... para encontrar financiación nacional o internacional para poder llevar un grupo de personas al mismo lugar". La pandemia impidió la presencialidad. Sin embargo, con el apoyo de varias personas y un proyecto de extensión fue posible realizarlo online, y con una metodología basada en "la pedagogía de la alternancia... un curso que tuviera cierta formación teórica, pero que tuviera una actuación práctica en el campo de la ingeniería popular... la estructura de la clase se basaba en que los grupos hacían informes, hacían evaluaciones, hacían místicas de apertura, y traíamos un núcleo de contenido, pero esta autogestión dentro de la propia clase también era algo propuesto... la idea inicial era que fueran cinco personas de cada región del país, pensando en una formación más enfocada a los que ya venían participando de la ENEDS, o sea, para gente que ya sabía un poco de qué se trataba, de qué se trataba, pero sucedió que tuvimos casi noventa inscritos... las inscripciones se hicieron en grupos, las personas no podían inscribirse individualmente, entonces, la idea era que los grupos ya comprometidos se inscribieran". Y la Ingeniería Popular se potenció porque "lo que acabó ocurriendo es que en muchos lugares y regiones la gente forma grupos para inscribirse en el curso".

Aprendizajes de estas experiencias "la importancia y la centralidad del vínculo con los movimientos sociales populares para repensar la ingeniería... la extensión para reconstruir la ingeniería". Pero persiste "mucho fragilidad política en las acciones que no se basan en un vínculo estrecho con los movimientos, sino las que están aisladas en universidades o las que se constituyen en una relación con grupos y organizaciones hacia los grupos y movimientos sociales populares" fragilidad que propicia que dichas iniciativas "a menudo incurran en la reproducción de las relaciones de opresión". La experiencia de las REPOS abraza otro gran aprendizaje "la autogestión, valorada como camino y como fin también" que se debe reflejar en la lucha política.

Desafíos: la ingeniería es "un territorio de disputa política en el que todavía dominan las relaciones, los lazos estrechos y los vínculos con el soporte del sistema económico capitalista" que hacen que una gran cantidad de "movimientos sociales o las luchas progresistas vean la ingeniería como un lugar de opresión, por lo que no ven posibilidades de vínculos políticos con la ingeniería" por lo que es importante "pensar en luchar por la posibilidad de construir la ingeniería como un lugar donde también deberíamos luchar políticamente" por erradicar "las relaciones de opresión que se dan dentro de los movimientos de ingeniería comprometida... reproducción de la violencia que tenemos en la sociedad en su conjunto" y que "desaniman dentro de los movimientos, porque muchas veces estas violencias se invisibilizan, no se ven estos temas, quizás se detallan, pero las violencias siguen existiendo" a pesar que en estos espacios hay, cada vez, más participación de mujeres, negros, personas de la comunidad LGBTQ+.

CELSO ALEXANDRE SOUZA: El concepto de las IC surge de la investigación de John Kleba sobre estas otras prácticas de las ingenierías, basado en los planteamientos de Sismondo, que tanto él como Cristiano, investigaron y mapearon, en la Ingeniería Popular, con la cual se identifican, llegando a plantear que esta ingeniería "se encuentra más en el campo de la izquierda, ¿verdad? más a la izquierda radical, ¿no? entonces en el sentido de pensar en un proyecto

	<p>anticapitalista, sobre todo asociado al socialismo autogestionario, a la economía solidaria y entonces sería este proyecto de ingeniería para construir una sociedad anticapitalista".</p> <p>Con la Ingeniería para la Justicia Social y la Paz, realizaron diálogos con profesores de la red ESJP, cuyo planteamiento "parte de una perspectiva un poco marxista, como la ingeniería popular, ¿no? pero trae otros elementos de género, raza, colonialidad" y que al venir influenciada, principalmente, por países del Norte Global, presenta una perspectiva "mucho más teórica que práctica", en la que por lo general "hay muy poca acción en el terreno concreto". Otro concepto que exploraron fue el de la Ingeniería Humanitaria, centrada en redes de Ingeniería sin Fronteras "perspectiva de una ingeniería más enfocada a resolver desastres, a resolver emergencias... resolver problemas inmediatos... entonces, tiene un poco de reflexión crítica... sobre las estructuras que llevan a la generación de esos problemas inmediatos... tiene menos formación política ¿no? Está más enfocado a resolver un problema técnico de una catástrofe, de una emergencia". Conoce el enfoque de Engineers for Change "no me pareció tan orgánico, me pareció más un proceso de una ONG, que no tiene una propuesta metodológica muy específica". Por otro lado, analizaron la red llamada ENACTUS, que está "muy vinculada al emprendimiento ¿no? en la cual más de la mitad de los estudiantes son de ingeniería, entonces consideramos que es una experiencia de ingenieros comprometidos y llamamos su perspectiva de ingeniería para el emprendimiento social... una ingeniería comprometida más a la derecha, más liberal" cuyas acciones se centran en "aceptar el sistema como es y los problemas que genera y pensar en una ingeniería que reduzca los problemas sociales" pero "en ningún momento aborda problemas más estructurales".</p> <p>Las IC son un concepto en que se agrupa una diversidad de propuestas "de alguna manera la ingeniería tiene una acción directa con los grupos vulnerables.</p> <p>ENACTUS e Ingeniería Sin fronteras, tienen un planteamiento de buscar "bajo coste para reducir y resolver problemas". No obstante, Ingeniería Sin Fronteras presenta sus diferencias de acuerdo al país, ya que en ciertos territorios "tuvieron que replantearse una actuación más social, una construcción un poco más participativa, por lo que necesitaban tener métodos más participativos" y en Argentina presentan una postura más radical.</p> <p>La perspectiva de la Organización Techo "tiene esa metodología de mesa de diálogo con los vecinos, para crear un comité y nuevas metodologías para pensar el proyecto más participativo". La Ingeniería Popular tiene claro que "para construir una ingeniería centrada en emprendimientos auto gestionados, tenemos que pensar a veces en otras tecnologías, ¿no? tenemos que desarrollar nuevas áreas de conocimiento... nuevas investigaciones... pensar en nuevas metodologías, nuevas tecnologías, porque consideramos que las tecnologías que existen, muchas veces, no son adecuadas, se ajustan a una forma de ser capitalista y queremos crear empresas más colectivas y horizontales".</p> <p>Experiencias concretas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Ha estado trabajando con el "área de informática volcada a los movimientos sociales". Hizo "un proyecto de extensión universitaria para crear un portal web comunitario, colectivo, que tenga información de cada organización... con temas, para discutir los problemas de la comunidad, ¿no? y para que pudieran construir juntos esta herramienta". La discusión se centró en las principales herramientas que existen, para gestionar contenido web, inclusive, la perspectiva del Software Libre, pues "hacer autogestión no es lo mismo que una perspectiva liberal en la que cada uno se las arregle como pueda" generando reflexiones muy claras "sobre los límites de las tecnologías actuales que utilizamos cuando vamos a implementar un proceso que es diferente, que es horizontal", y terminaron creando su propio sistema, dirigido a "cómo pensar los sistemas de información orientados a procesos colectivos, movimientos sociales". 2). Fue convocado por el Movimiento Sin Tierra (MST) para que en "una feria de productos agroecológicos y ellos que vendían canastas agroecológicas querían hacer esta canasta y venderla por internet" Realizó, entonces, unos "sistemas de comercialización electrónica de cestas agroecológicas" con productos vendidos directamente por los productores y solamente en tiempos de cosecha "normalmente se cosechan el mismo día que los entregas, ¿no? y no tienes un buen stock ¿no? tienes un stock limitado" Se formó, entonces, una unión entre su grupo, una cooperativa de software libre "y otras personas del movimiento de economía solidaria" con una propuesta decolonial, que busca "dar más centralidad al campo y no a la ciudad". <p>Estas experiencias centralizan "cuestiones de raza, género, colonialidad, autogestión y cuidados, ¿no? que están en nuestros principios de economía solidaria. Así que se trata de cómo insertar estos valores en las tecnologías, en los códigos técnicos... a partir de la acción empezaron a surgir cuestiones de reflexión. A partir de los límites del trabajo y de las tecnologías existentes, y cada vez más. Hoy, esta relación entre investigación y extensión está madurando" evidenciando que en la</p>
--	---

	<p>generación de conocimiento, hay un "movimiento en espiral ¿verdad? de la investigación-acción... en la que la investigación desencadena la espiral del conocimiento y la acción retroalimenta a la otra".</p> <p>Por parte de la universidad "siempre tuvimos algún apoyo para becas de extensión, para estudiantes de pregrado, recibiendo una beca, que está congelada desde hace ocho, diez años... también conseguimos algunos recursos para ayudar con el transporte".</p> <p>3). La creación de NIDES como núcleo interdisciplinar con un cuerpo profesoral, le da un reconocimiento institucional, que permite contar con un presupuesto, así como ganar ciertas convocatorias y otras formas de financiación.</p> <p>"Acabamos centrándonos mucho en nuestros recursos y en resolver los problemas de los movimientos sociales, ¿no? y actuar directamente y no mucho en comunicar" aunque son muchos los esfuerzos realizados en las redes sociales y páginas web.</p> <p>CRISTIANO CORDEIRO CRUZ: En cuanto a las IC reconstruye que, junto con John Kleba, hicieron "un esquema de análisis de las intervenciones comprometidas, entendimos que en todas, ¿no? Incluso la más cercana al sistema dominante, que sería la práctica del emprendimiento social del tipo que hace ENACTUS, ¿no? Incluso si es sólo tratar de reformar el sistema, ¿verdad? El capitalismo y así sucesivamente, para tratar de trabajar con algunas de las consecuencias negativas del sistema, incluso allí... eh... tiene... eh... se ve como empoderamiento". Se identificaron "ocho dimensiones de empoderamiento" diferente de la emancipación, que "es la capacidad de un grupo o de un individuo de desvincularse del statu quo, ¿no? Del orden dominante o incluso del pensamiento, ¿no? De la cosmovisión en la que esa persona o grupo fue educado y fue capaz de mirarla críticamente y a partir de eso pensar en otros mundos posibles y ser capaz de articularse para producir para que esos otros mundos posibles se construyan en la práctica". La diferencia entre las IC "lo que varía en estas prácticas es el tipo de empoderamiento que se quiere producir". Las IC son "aquellas prácticas que son prácticas de ingeniería no convencionales y que pretenden algún tipo de empoderamiento", y que a pesar de la amplitud del concepto, con el empoderamiento visto desde esas "ocho dimensiones diferentes, también tenemos las herramientas para poder no meter todo en el mismo saco".</p> <p>La práctica menos contrahegemónica de las IC (el emprendedurismo) "ENACTUS critica fuertemente la enseñanza de la ingeniería, que sigue siendo muy teórica y no tiene elementos que ayuden a los estudiantes a salir al campo e involucrar a las comunidades", no, necesariamente, en un sentido emancipatorio, porque "se dan cuenta de que hay una necesidad de que la comunidad se involucre, por eso han estado luchando para que se enseñe eso, ¿no? enseñanza que consiga combinar teoría y práctica", y así "cuanto más a la izquierda del espectro ideológico vamos, más revolucionarias son las reivindicaciones". Así, menciona a grupos como la REPOS y GITIDC, que de acuerdo a su experiencia "no sólo están cambiando la relación entre teoría y práctica, sino que están llevando la práctica al centro del proceso pedagógico, ¿no? En el sentido de que vas al terreno y aprendes a hacerlo con otros. Pero también para repensar, ¿no? En términos teóricos en la universidad, la formación que se ofrece, el contenido que se da". La experiencia de la "Rede Retep - Red de Ingeniería y Tecnología Popular... lo que estaban haciendo era realmente una reflexión teórica sobre su práctica".</p> <p>Con las IC lo "que se busca, es no solamente articular teoría y práctica, sino que logre articular esto con la crítica, con la capacidad de criticar nuestro modo de vida, nuestra cosmovisión, para aprender de otros modos de vida, de otras cosmovisiones y construir, ¿no? Un sistema de ingeniería capaz de ayudar a esas otras formas de vida y cosmovisiones a estructurarse técnicamente".</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). En el ITA hay "un grupo de tres o cuatro profesores que son responsables de una asignatura obligatoria y dos asignaturas optativas allí... una asociación durante al menos un año con alguna comunidad o alguna institución" y que durante los cursos "los estudiantes van al campo en estos dos territorios como parte de su trabajo de curso para tratar de construir y entender, ¿verdad? Conocer a los actores de la zona, las demandas que tienen estos actores y las posibles soluciones técnicas a estas demandas".</p> <p>Así, destaca un proyecto con una cooperativa de electrónica que "recibía mucho material de aluminio...Y luego vendían solo el aluminio y ganaban muy poco dinero. Así que buscaban algo que les ayudara a añadir valor al aluminio que iban a vender" y al establecer un diálogo con otra cooperativa, un grupo de la asignatura comenzó a pensar en "un producto de aluminio que agregara valor, así que pudieron desarrollar, ¿no? un proceso para fundir este aluminio y estudiar cómo</p>
--	--

	<p>transformar este aluminio, simplemente fundieron el aluminio, ¿no? Así que produjeron pequeños... lingotes", y que luego, con otra "cooperativa en el sur de Brasil que produce utensilios de cocina de aluminio. Así que recibe el aluminio y luego lo funde y produce ollas y sartenes y luego lo que gana de las ollas y sartenes es más de lo que ganaría de la venta de aluminio en bruto, ¿verdad?". Las dificultades que se presentan en la continuidad de los procesos, obedece a que los estudiantes podrían inscribirse "en los dos cursos electivos, entonces participas en los otros dos cursos electivos, los tenemos por año y medio, pero por poco tiempo, que es el tiempo del curso". El impacto en las comunidades es limitado, "debido a la alta rotación de los estudiantes, pero incluso en términos de formación de los estudiantes, también tenemos un impacto limitado. Porque se quedan con nosotros un semestre", a lo sumo tres. Si hubiese una articulación con proyectos de extensión, sería posible realizar "proyectos a largo plazo y a veces los estudiantes participan en este proyecto durante más de un año y se dedican al proyecto, no sé, cinco, diez, quince horas a la semana. Así que el impacto en la educación de este estudiante también es mayor".</p> <p>Con el apoyo de la universidad "tenemos un recurso para esto y ha sido suficiente para los proyectos que al menos en el primer semestre los proyectos fueron pensados y construidos, así que con esto y esta financiación hemos gestionado este proyecto durante dos años".</p> <p>La comunicación ha logrado "analizar la experiencia, presentar la experiencia de ITA, hemos tenido algunos artículos presentados a lo largo de los años pero no lo analizaban" y que hubo "cierta resistencia a la cuestión de producir indicadores, porque es un poco neoliberal, etcétera, pero por otro lado creo que desarrollamos instrumentos que realmente nos ayudarían a poder mejorar nuestro trabajo".</p> <p>Las asignaturas "se dividen en grupos de trabajo a lo largo del curso para desarrollar la parte práctica del curso y nosotros, los profesores, nos dividimos y supervisamos, cada uno de nosotros supervisa algunos grupos, individualmente", indicando que, una de las lecciones aprendidas por las y los estudiantes, es que "se dan cuenta claramente de que la tecnología no es neutral. Así que, dependiendo de las soluciones técnicas que produzcas, favoreces a algunos grupos, puedes favorecer a algunos grupos en detrimento de otros". Además, muchos estudiantes "descubrieron que la ingeniería también puede estar relacionada con la resolución de problemas sociales", y que hay otras maneras de hacer ingeniería que no están en los bancos o las grandes empresas. De esta manera, reflexionan planteando que "puedo usar la ingeniería no sólo para hacerme rico, sino que puedo usar la ingeniería para ayudar a construir el mundo en el que creo", y que también este tipo de cursos les ayudan a desarrollar la "capacidad de dialogar con la gente, de explicar las cosas, que son habilidades que generalmente no se enseñan en los cursos tradicionales de ingeniería". En los análisis preliminares hay "un grupo minoritario, creo yo, ¿no? Pensando que consiguen estos resultados más interesantes en términos de esta práctica comprometida de la ingeniería, es un grupo minoritario, pero sigue siendo un grupo que aparece". Y destaca que de parte de las y los profesores han "aprendido que es importante permanecer con la misma organización o grupo asociado durante más tiempo". De esta manera se puede dar mayor continuidad a los procesos, posibilitando "garantizar que grupos diferentes, pero con nuestra orientación, puedan tomar un proyecto ya iniciado y continuarlo. Así el proyecto gana más intensidad por la cantidad de actores involucrados", obteniéndose mejores proyectos con las comunidades.</p> <p>Un posible aliado para la asignatura, que ha tenido ciertas prácticas de IC, es TETO (O trabalho em conjunto entre os moradores e moradoras das comunidades e jovens voluntários e voluntárias é a base da atuação da TETO e a chave para a construção de um país, e uma América Latina, justa e sem pobreza), que tiene como objetivo "contribuir a aumentar el capital comunitario de las comunidades. Así que para ayudar, creo que ese capital en el sentido en que lo llaman allí va hacia el empoderamiento de las comunidades, para que tengan más herramientas, más medios para transformar su propia realidad" han intentado esta alianza con Engenheiros Sem Fronteiras, pero no ha funcionado aún.</p> <p>FARID EID: No cree "en Ingenierías Comprometidas, sino en Ingenieras e Ingenieros Comprometidos". Un ingeniero comprometido es quien "desde el período de formación participa en proyectos" que le ayudan "a abrir su mente, ¿no? sobre la importancia de lo social en el campo de la ingeniería" educando al "estudiante de ingeniería en base al conocimiento, en base a la experiencia dentro de la comunidad, para atender demandas... la preocupación es mucho más con la formación dedicada a la formación comprometida con soluciones técnicas, sociales y económicas, ¿no? para satisfacer las demandas de los trabajadores" convirtiéndose en un formador de formadores, pues gran cantidad de sus estudiantes son profesores en diversas universidades de Brasil, y han continuado trabajando temas propios de Ingenieros e Ingenieras Comprometidas.</p> <p>"La primera dificultad que todos tienen es llegar a la comunidad, ¿verdad? y ganar la confianza de esa comunidad, para que no puedas ir allí con la nariz levantada y decir, vengo aquí para que la universidad resuelva el problema" y esa construcción de confianza es muy importante porque le demuestra a la comunidad que "no sólo estás interesado en chupar la información que nosotros decimos para que después puedas publicar artículos o hacer algo para tu carrera, tu CV y después te vas y no trabajas más con la comunidad". La orientación de los estudiantes se realiza "trabajando con la metodología de la investigación-acción, porque mediante</p>
--	--

esta relación dialógica, esta construcción de conocimiento y búsqueda de alternativas, se construyen soluciones de manera comprometida, pero no desde la perspectiva de la transferencia de conocimiento... la lectura, la discusión, llevar el proyecto a la comunidad para que la comunidad apruebe su proyecto o no, el cuestionario, pero el guion de entrevistas debe construirse junto con ellos, paso a paso trabajan juntos y al final presentan los resultados que deben ser aprobados en la asamblea general de la propia cooperativa".

El apoyo institucional para este tipo de trabajos de investigación y extensión "no es la propia universidad la que tiene la responsabilidad de esto, ¿no? pasa a ser responsabilidad del investigador y del grupo de investigación". La comunicación "dentro de la universidad, hay seminarios que hacemos allí, abiertos, ¿verdad? La comunidad que quiera asistir, está abierta a participar y tal, y también está la participación en eventos científicos".

FELIPE ADDOR: El concepto de las IC "es un concepto interesante en el sentido de mapear iniciativas, que traigan algún vínculo con la educación, con un diálogo con los territorios y todo ¿no? Mi problema con este concepto es que acaba metiendo iniciativas en el mismo saco... iniciativas que realmente están estructuradas para intentar contribuir a una transformación más amplia, más estructural de emancipación y otras acciones, y proyectos que realmente son una perspectiva asistencial, no transformadora". Sin importar la vertiente con la que se identifique, la principal reflexión debería ser "en qué sentido esta acción representará una transformación estructural, en qué sentido sabemos los problemas estructurales de nuestra sociedad... cómo percibimos e identificamos que ese proceso podrá traer un cambio estructural, en el sentido de desplazar el espacio de poder, en el sentido de permitir una mayor emancipación y permitir un proceso continuo de reducción de las desigualdades socioeconómicas" en los territorios, en que se realicen las experiencias.

Dentro de las IC existen dos perspectivas "puestas, divergentes que necesitamos denotar... una más asistencialista, más jerárquica, ¿no? Que son los ingenieros, estudiantes que van allí a resolver los problemas de la comunidad, ¿no? Una visión completamente positivista, jerárquica,... que refuerza el statu quo y una estructura individualista. Y la otra perspectiva es transformadora, que busca fortalecer la emancipación, a través de la organización colectiva, cooperativa". El concepto puede "ser interesante, pero si se utiliza sin una visión crítica que hace esta diferencia explícita, creo que es malo, creo que debilita nuestra lucha". Las IC, por su carácter transformador, presentan dos elementos estructurales, el primero es que "los estudiantes de ingeniería salgan de los muros de la universidad. Entonces en esto, tiene la perspectiva de insertar la extensión en la enseñanza de la ingeniería, de hacer que los estudiantes vayan a los territorios, a los campos. Así que esta es una perspectiva positiva que contribuye un poco a la transformación educativa" y el segundo implica una "reflexión, una discusión sobre los principios de esta actuación" para que no ocurran situaciones como que "estás haciendo ingeniería comprometida pensando que estás haciendo un proceso transformador, cuando no es necesariamente eso, podrías estar reforzando una dinámica que acentúa las desigualdades existentes".

Experiencias prácticas: Dos experiencias de carácter transformador, concretamente con la Ingeniería Popular:

1). La primera experiencia en la que Soltec interactúa con otro grupo académico, principalmente de Ingeniería Naval, que se encontraba realizando "el estudio sobre la cadena productiva pesquera" en Macaé, que inicialmente no contaba con financiamiento. Allí hicieron "un diagnóstico participativo, (comenzaron) a escuchar, a dialogar con pescadores, pescadoras, constructores de barcos, gente de la Alcaldía vinculada al Campo Pesquero, con el Banco do Brasil, que estaba financiando, con Petrobras, que tenía una disputa por el territorio del mar allí" que condujo a la "creación de un plan de desarrollo local de la cadena productiva de la pesca en Macaé y sus alrededores" que fue "justamente un proceso colectivo, creamos un consejo de gestión de la pesca en el territorio compuesto por gente del territorio, trabajadores, gente de la alcaldía y entonces empezamos un proceso de desarrollo de proyectos, allí. Por ejemplo, uno de los resultados de este proyecto fue la creación de una cooperativa de calidad del pescado" que fue creciendo y expandiéndose a nuevos territorios a través de la "creación" (de) una red de pesca solidaria. Y también con otros estados de Brasil, Minas, Amazonas, Pará, contribuimos al desarrollo de políticas públicas destinadas a la formación en el área de la pesca".

2). La otra experiencia fue el trabajar "con colectivos de producción y comercialización de la reforma agraria" contactado por el MST, realizando "un curso para esta cooperativa, que después se convirtió en un curso estatal para varios colectivos de trabajo en el estado", y que poco a poco ha ido creciendo, hasta que en la actualidad "tenemos un equipo que tiene tres, cuatro profesores, un técnico, algunos investigadores, y algunos estudiantes que desarrollan proyectos de apoyo a colectivos de producción y comercialización en asentamientos de la reforma agraria en Río de Janeiro, en asociación con el MST". Han contado con "algunos recursos de la universidad en los últimos años, pero también hemos podido conseguir recursos de enmiendas parlamentarias... el movimiento social es muy fuerte, ¿no? Así que gran parte de nuestro trabajo fue un poco de movilización y organización política".

	<p>Soltec decidió trabajar con movimientos sociales porque era una oportunidad para “en primer lugar, tratar de garantizar la continuidad de las acciones, y también la difusión, y en segundo lugar, para que pudiéramos dedicar más tiempo al área que creemos que podemos contribuir más, que es el área técnica y tecnológica”. Aprendizajes: Aprender de estas experiencias, como profesores, investigadores, extensionistas, profesionales y estudiantes, los ha llevado a entender que en Soltec “sólo vamos a contribuir a desarrollar un proceso de organización de trabajadores que puedan transformar su realidad... tenemos que entender este proceso y hacer una contribución, y sobre todo buscando fortalecer su emancipación” para que “las comunidades y movimientos sociales, dependen cada vez menos de nosotros”. Comunicación: La comunicación de las actividades realizadas por Soltec ha tenido una buena difusión “a través de los canales de la universidad, en la página web están estos proyectos, escriben todas las acciones, hay informes y también productos académicos, ¿no? Artículos, disertaciones”.</p> <p>FERNANDA ARAÚJO: Ha estado cerca de la investigación realizada por John Kleba, Cristiano Cruz y Celso Alvear, pero se encuentra más cómoda hablando de la Ingeniería Popular “tiene que ver con una opción de clase, ¿verdad? de lugar, cierto, quiere estar del lado de la gente, ¿no?” y pregunta “comprometida con qué” porque la Ingeniería Popular, dentro de las Ingenierías Comprometidas, sería “la Ingeniería Comprometida con el diálogo, ¿no? y (que) camina junto a lo que llamamos popular, ¿no? el pueblo, los movimientos populares, los trabajadores, en las periferias”.</p> <p>El proceso educativo en la Ingeniería Popular se encuentra en un estado muy incipiente porque “no tenemos un plan de estudios, no tenemos varios cursos, no tenemos un vasto campo de experiencias sistematizadas para que podamos hablar de lo que es la formación en ingeniería popular”. En la REPOS, entre Bruna, Lais y Fernanda, organizaron un curso con “conceptos básicos, ¿no? la educación popular de Paulo Freire, la extensión popular, la tecnología social, la democracia y la autogestión” pretendiendo integrar los fines misionales en su actuar y define la tecnología social como “aquella tecnología que está en el espacio de la producción organizada por autogestión, en contraposición a la tecnología convencional que está en un espacio de empresa capitalista... esta tecnología contrahegemónica hay que ampliarla más allá de la producción”. Y que, para avanzar en esta tarea, han “estado haciendo estudios, por ejemplo, con una perspectiva de género, con una perspectiva de raza y tratando de mirar a los lugares donde la tecnología afecta el proceso de organización más allá del mundo tradicional de la producción... para las diversas formas de relacionarse, de cuidar”. Adicionalmente, plantea que las cuestiones de “raza, género, sexualidad, son lugares que también necesitan ser revisados, desde el punto de vista de la tecnología” para fortalecer un proceso de Ingeniería Popular.</p> <p>Experiencias de Ingeniería Popular:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Básicamente “el diálogo con las empresas recuperadas por los trabajadores, (en la que ha estado) más directamente, actuando en la vanguardia, dialogando con los trabajadores, tratando de proyectar, (y un poco) más indirectamente en el diálogo con el MST, y ahora con este grupo de mujeres en una favela” 2). Cooperminas “una empresa minera de carbón gestionada por trabajadores que hoy ya no existe pero fue una de las primeras empresas recuperadas por trabajadores en Brasil”, fue muy importante para su formación “tanto desde el punto de vista técnico, desde el punto de vista de la ingeniería, desde un contacto con el trabajo, como actividad, ya que fue parte importante para mí en el momento en que estaba haciendo mi doctorado”. Además, fue un trabajo en el que se destacó “la ingeniería popular y la experiencia de los servicios de asesoramiento, fábricas recuperadas por la ingeniería popular”. 3). Una “experiencia de consultoría que hicimos, que fue en Flaskô, (a donde) llevamos un grupo de más de diez estudiantes de ingeniería, ¿no? y es una cosa maravillosa. Un grupo de obreros, operadores de máquinas, dialogando con un grupo de ingenieros, una riqueza de debates sobre la técnica, la política, la fábrica” verdadera materialización de los diálogos de saberes que plantea Paulo Freire. <p>Aunque ambas empresas cerraron, luego de diez años de acompañamiento, el proceso fue muy valioso “creamos una relación con este grupo de trabajadores, sistematizamos una parte de su historia y las lecciones que allí se construyeron, dimos paso al poder de la autogestión como forma de organización del trabajo productivo, aunque sea finito, como todo en la vida y en el mundo, permitimos que varios ingenieros fueran a esa fábrica a cuestionar sus lugares como ingenieros a partir de esa experiencia” y todos los involucrados ganaron.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4). Los diálogos y el trabajo con el MST, corresponden a un “asesoramiento a los colectivos de producción del MST, formación para la producción y comercialización desde la perspectiva de la autogestión”. Últimamente, se ha centrado “más (en) la docencia, pensando en la integración de acciones en NIDES” con “la perspectiva de construir un campo de estudio que hemos llamado trabajo, tecnología y cuidado”.
--	---

Financiación: La financiación ha cambiado a lo largo del tiempo, pues, si bien en algunos momentos "tenían más becas para estudiantes de extensión, incluso teníamos acceso cuando trabajábamos con las empresas recuperadas a más de una convocatoria del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), verdad, para apoyar estos procesos de investigación y asesoría, y tenemos estas acciones registradas como acción de extensión... los procesos para promover, el rendimiento, el campo de la divulgación científica y tecnológica siempre ha sido muy poco. ¿no? si pensamos en términos de hegemonía y contrahegemonía, siempre ha sido bastante contrahegemónico" disminuyendo la "política científica y tecnológica, de la financiación de nuestras acciones en general... política, a pesar de un poco de financiamiento consolidado... y que el plan de estudios de ingeniería, hoy, por ejemplo, tiene una carga mínima de trabajo en extensión".

Comunicación: "La comunicación (se hace) a un público más amplio" pues, las acciones dentro del ámbito académico, exigen escribir sobre las experiencias, ya sea en libros o artículos "la propia red de ingeniería popular es quizás el espacio más importante donde comunicamos lo que hacemos, creo que estas historias de actuación de la ingeniería popular se comunican de una manera muy potente en los encuentros de ingeniería y desarrollo social, en los espacios de la red de ingeniería popular... fuera del mundo académico, fuera del espacio de formación de ingeniería... cómo decirlo, la comunicación la tenemos así, no tenemos una estrategia de comunicación amplia"

La gran crisis planetaria que se vive en la actualidad, es una "oportunidad de autocrítica y encontrar un lugar de nuevo, es el momento en que las personas que están en la ingeniería, ya sea popular, comprometida, hegemónica, lo que sea, tienen la oportunidad de autocriticarse".

FLÁVIO CHEDID HENRIQUES: Las IC y su concepto sombrilla son un "esfuerzo académico de entenderlos dentro del mismo marco conceptual, de diferenciarlos, pero (que) al mismo tiempo añade... no son de interés hegemónico. Creo que puede serlo en algunos aspectos, ¿no? Como decía, hay muchas cuestiones legales hoy en día que limitan la ingeniería, mucho interés en que las empresas tengan un papel y cumplan algún rol social, y puede ser que algunas de estas empresas estén interesadas en estos aspectos para cumplir algo que el ingeniero también trae... este perfil de cumplir objetivos, ¿no?".

Pese a la existencia de esa gran variedad de IC, se centra en la Ingeniería Popular "tiene mucha influencia de Paulo Freire, tiene mucha influencia de la educación popular" y con la formación crítica de las y los ingenieros, a veces "cree(n) que puede(n) resolver problemas y a veces puede(n) crear problemas por intentarlo, con la mejor de las intenciones". La Ingeniería popular "quiso distanciarse un poco de una visión asistencialista de la ingeniería" mediante un cambio metodológico en el que "la idea de trabajar en conjunto con los grupos sociales" sea el eje central del ejercicio ingenieril.

Experiencias en proyectos enfocados en las IC:

- 1). Trabajos en pesca, relacionados con la cadena de producción pesquera, temas vinculados con la construcción naval, la formación de las mujeres en el área de procesamiento de pescado, las discusiones sobre la veda de la pesca de camarón, el cooperativismo en el área de pesca y la formulación de políticas públicas dirigidas a este sector.
- 2). En la favela llamada Vila Paciência, trabajó "con empresas recuperadas por trabajadores pero en carácter de asesoría en el área de ingeniería de producción, control de inventarios, planificación y control de producción, ergonomía, temas que interesan a los trabajadores que muchas veces no tienen formación en esta área de gestión". En la actualidad "una actividad de investigación centrada en este sector". Además, ha trabajado temas de "ocupaciones urbanas, ¿no? Producción de viviendas y también generación de mano de obra e ingresos y ocupaciones urbanas vinculadas al movimiento social de vivienda urbana". Todas estas iniciativas "surgieron en el marco de Soltec" y que han tenido "una acogida por parte de la universidad, sobre todo los pro-rectorados de extensión que siguieron, fueron acogiendo con becas...para que los estudiantes puedan investigar". En los gobiernos Lula da Silva y Dilma Rousseff hubo "muchas acciones con el Estado, incluso políticas públicas en el área de la pesca y en el campo de la economía solidaria, en general" y algo de financiación para sus actividades, pero persiste "una limitación presupuestaria muy grande".

Aprendizajes: Los aprendizajes de sus experiencias, han contado con la extensión, que se ha convertido en el eje fundamental en su formación, no solo como ingeniero, sino también, como "ser político... alguien que tiene que ser sensible a esa realidad social... activista en el campo de la economía solidaria, una

	<p>economía centrada en la producción autogestionada". Correlaciona estos aprendizajes con el diálogo de saberes del que habla Freire, porque "ha aprendido, con cada persona con la que tuvo la oportunidad de trabajar".</p> <p>Comunicación; La comunicación con las comunidades, en los procesos de Ingeniería Popular, es indispensable "trabajadores y autoridades públicas, (participaban) a veces (en) asambleas con todos juntos, incluso las decisiones sobre qué proyectos íbamos a llevar a cabo después de haber hecho la investigación, se tomaban colectivamente".</p> <p>LAIS SILVEIRA FRAGA: Está muy familiarizada con el concepto de IC, ya que son un gran esfuerzo para ir "más allá de las experiencias ¿sí? Hay un movimiento histórico, social y político, al que podríamos dar un nombre único" que reúne a "estos diferentes movimientos con nombres similares, prácticas diferentes y similares... estudios que hoy tienen mayor importancia y visibilidad". En esa gran cantidad de conceptos de IC "no todos son diferentes (del paradigma hegemónico de la ingeniería) ¿verdad? muchos de ellos son los que juegan tranquilamente el juego del sistema" principalmente las iniciativas que se centran en el emprendimiento. Las iniciativas que se "basan en alternativas sociales, económicas, políticas, que tienen más claro cómo la ingeniería está ligada a estas cosas y cómo tenemos que cambiar no sólo la ingeniería, no sólo la formación de ingenieros y no sólo la tecnología, porque es imposible cambiar sólo estas cosas dentro del sistema... serían las que estarían construyendo cierta contrahegemonía" porque para construir contrahegemonía es necesario "reimaginar la ingeniería, pero también entender mejor cómo es esta alianza, con los movimientos sociales" y que para ello es esencial "discutir la actuación de la ingeniería en lo micro" como en el caso relacionado con la ITCP y las cooperativas de recolectores de material reciclable, con "discusiones más grandes ¿verdad? Acerca de la cadena de producción de reciclaje, acerca de la tecnología como un sistema y no como un artefacto, ¿verdad? No como un objeto". La relación "entre la ingeniería y la educación popular" es interesante para conformar movimientos contrahegemónicos, pero que, desafortunadamente, los escritos de Paulo Freire y Orlando Fals Borda, sus dos grandes referentes "casi ninguno (de los textos) se refiere a la ingeniería y la tecnología".</p> <p>Financiación; El financiamiento de dichas iniciativas tuvo su época dorada en los gobiernos de Lula da Silva y Dilma Rousseff, porque "para la extensión universitaria, para el desarrollo de la tecnología social y la economía solidaria hay un movimiento institucional muy fuerte en el país" Sin embargo, con Bolsonaro esto disminuye rápidamente. Se ha logrado "mucho más apoyo de la extensión pro-rectoría, de la dirección interna de la universidad" para continuar con este tipo de prácticas.</p> <p>Aprendizaje: Los aprendizajes han sido constantes porque "los métodos y las formas de lo que sabemos y de lo que aprendimos en la universidad, normalmente no funciona, ¿no? Ni la tecnología, ni la solución, ni el método" obligando a buscar otras formas "inventar cosas... es probable que hubiera cosas anteriores, pero no sistematizadas ¿no? No digo que lo hayamos hecho por primera vez en la historia, pero esta discontinuidad es, quizás, una de las dificultades (principales)". Es importante sistematizar las experiencias como herramienta de aprendizaje que registra "lo que hacemos, para que la próxima cosa que venga, tenga algo hecho ¿no? Al menos para criticarlo ¿no? Pero que quede el aprendizaje" y evitar "este eterno retorno de siempre empezar, aparentemente, de cero". Es esencial establecer "alianzas con las clases populares en toda su diversidad. Y entonces la comunicación pasa por la alianza. No pasa por la explicación, por la publicidad, aunque todo eso es importante. Pero lo central es finalmente este diálogo respetuoso, participativo, colectivo, autogestionado, que promueve la autonomía tanto de los estudiantes con protagonismo estudiantil pero también con protagonismo comunitario a partir de la autoorganización de la comunidad... con los procesos que la comunidad y el territorio y el movimiento están desarrollando". Impulsó la creación de la asignatura electiva donde se estudian y se realizan prácticas dentro de una disciplina, llamada "Fundamentos y metodologías de extensión universitaria" cuyas clases se han transformado en "asambleas, en las que hemos leído la realidad juntos y hemos decidido qué necesitamos estudiar para transformar la realidad... textos que potencien esta lectura crítica de la realidad, pero también que potencien la acción".</p> <p>SANDRA RUFINO: La I "es un área que debería, no voy a decir que realmente lo hace, pero podría, y es un deber, pensando en términos de ciudadanía, pensar junto con la sociedad, desarrollar tecnología, contribuir al desarrollo de tecnología que pueda mejorar la sociedad... puede ser una metodología, puede ser un proceso, puede ser un artefacto".</p> <p>La EI "además, de formar profesionales que tengan esta capacidad ¿no? de dialogar y escuchar a la sociedad para atender sus necesidades, incluso tecnológicas, también, podría funcionar en el proceso de formación ciudadana y entonces, de la misma manera que la educación puede funcionar en el proceso de desarrollo de lo que llamamos habilidades técnicas, de habilidades duras y habilidades blandas, también" pero, la realidad es que la EI se centra en "la parte técnica y se olvidan que el ser humano es social... la sociedad actual tiene un mayor acceso a la información y al conocimiento que no teníamos en el pasado... el proceso de</p>
--	---

aprendizaje es el mismo que hace doscientos, trescientos años en muchos lugares, pero el mundo es diferente, tenemos otra forma de pensar, otra forma de interactuar... es necesario modernizar la forma de enseñar. La enseñanza no puede seguir siendo tan pasiva como hasta ahora" porque, en la ingeniería, generalmente "el profesor es el dueño del conocimiento y el alumno es un alumno pasivo que sólo recibe el contenido y esto también tiene que cambiar. ¿Verdad? Entonces... eh... la metodología ¿no? la cuestión pedagógica, hay que enfocarla de otra manera".

Si "la política es la interacción entre las personas" la relación entre I y política se encuentra latente en todo momento "hoy la ingeniería es mayormente como es, porque fue políticamente diseñada para ser así... pensar en una ingeniería que se resista a esto ¿no? y que quiera cambiar, también, es un acto político".

TARCILA MANTOVAN ATOLINI: Conoce el concepto de las IC y se ha relacionado un poco con algunas de sus expresiones, pero se encuentra mucho más cercana a la Ingeniería Popular. Las IC trabajan "para que el mundo no explote la naturaleza, que no explote a los trabajadores, que no produzca miseria, que no produzca desigualdad". Las IC son una ingeniería "que tiene una perspectiva crítica en relación a la sociedad capitalista y busca atender otros valores, otros intereses, que son elaborados por otros, con participación ¿no? de otros actores, incluso, de otros métodos ¿no? Es una ingeniería que critica, ¿no? y busca otro camino de desarrollo para otra sociedad". No está de acuerdo con el concepto de Tecnología Social, por la mención que hace de 'los excluidos', porque "no quiero incluir a nadie en esta sociabilidad del capital ¿no? Quiero transformar esa sociabilidad ¿no? Quiero que no exista, que la explotación deje de existir ¿no? y no que 'los excluidos' sean incluidos entre comillas". La ingeniería, por tanto, debe estar en contacto con "formas de desarrollo que son dialógicas, con la gente, con las comunidades, con el conocimiento ¿no? saberes populares, empíricos, laborales".

Experiencias: Trabajo con recicladores: las y los estudiantes se daban "cuenta de que el desarrollo de la tecnología necesita este diálogo, cierto, de cuáles son los retos concretos, cierto, de esa actividad laboral y cuáles son los elementos necesarios allá, para los propios trabajadores" porque "la formación de ingenieros populares en base a experiencias de extensión" enriquece la educación, como en el caso del trabajo articulado con una fábrica recuperada. Allí, una de las lecciones aprendidas es que "el contexto enseña a los ingenieros que las soluciones tienen que ser construidas de abajo hacia arriba, de manera emergente, ¿no? En diálogo con los trabajadores y para que sean, para que estas soluciones sean eficaces, para que realmente resuelvan los problemas, tienen que tener en cuenta los conocimientos y la experiencia laboral de los propios trabajadores. Por lo tanto, nuestro papel allí era en gran medida mediar en el desarrollo de soluciones. No desarrollarlas, ¿verdad? sino mediar en este proceso y construir soluciones en diálogo con los trabajadores... recientemente estamos trabajando con la ocupación, es una ocupación urbana, muchas familias todavía viviendo en lona ¿no? bajo lona y con una serie de problemas y desafíos que la universidad podría muy bien ¿no? actuar y contribuir".

Los aprendizajes se relacionan con la perspectiva de la Ingeniería Popular, ya que invita a las ingenieras e ingenieros "a desarrollar una capacidad de hacer surgir soluciones", porque los procesos inscritos en las IC "depende(n) de diferentes puntos de vista, a veces incluso antagónicos, y hay que averiguar cómo ¿verdad? cómo lidiar con esto y cómo hacer que el conocimiento y la experiencia práctica del trabajo afloren en este proceso de desarrollo de soluciones, por lo que el papel del ingeniero, en este proceso, cambia mucho".

El apoyo de la universidad en la extensión se ha centrado en la prestación de servicios con "una visión hegemónica que piensa la extensión o practica la extensión desde esta perspectiva de prestación de servicios". Los proyectos con una perspectiva transformadora tienen un "recurso material (que) es muy limitado" porque los proyectos se definen en "diálogo con la comunidad, a veces empezamos un proyecto con una demanda y luego a veces la demanda cambia y va a la comunidad". Además, surgen los impasses burocráticos que generan una "dificultad de acceso a los recursos" y, además "cada vez más la investigación y la extensión se dirigen a la iniciativa privada, ¿no? Y no para resolver los problemas de la sociedad".

"La comunicación que establecemos con la comunidad es permanente y se da en asambleas, en reuniones que hacemos, a veces, con los actores involucrados ¿no? más directamente con el tema que estamos abordando allí, pero todas las semanas estamos allí... para desarrollar el trabajo ¿no? para establecer esta relación de confianza con la comunidad". No usan las redes porque "aquí en la universidad lo divulgamos entre los estudiantes y también con los investigadores... con los estudiantes hacemos publicidad, invitando a los estudiantes ¿no? a participar en los proyectos, llevamos a los estudiantes a conocer ¿no? las comunidades, aquí en la región, con las que tenemos trabajo"

VICTOR MARQUES DE ARAÚJO SILVA: Las IC son "una ingeniería que está fuera de la caja, una ingeniería que está cerca de las luchas sociales, cerca de los problemas sociales, que quiere revertir estos problemas que tenemos". La Ingeniería Popular es "ingeniería que piensa en la gente, que piensa en construir con la

	<p>gente y que muchas veces no depende de un ingeniero formado”, ya que por todas partes “hay gente que resuelve problemas reales, que están en el día a día, en las labores, que muchas veces ni siquiera tienen título, pero que en la práctica están haciendo ingeniería... la Ingeniería Popular es aquella ingeniería que construye junto con la gente, pensando en la gente, pensando en los problemas de la gente y no sólo construyendo una solución loca, una tecnología, sino construyendo una solución posible con la gente y resolverla para cambiar a la gente”. Las IC se interrelacionan con otras maneras de hacer tecnología “tecnología antirracista, ¿no? una tecnología que es anti machista, una tecnología que trata de minimizar el daño de los algoritmos, digamos tradicionales... ingeniería de género, bueno, desde una perspectiva feminista y tecnológica, ¿no? y luego racismo tecnológico también”. Hay diferencias muy marcadas entre “la ingeniería que piensa en la propiedad privada y en la acumulación de riqueza y la ingeniería que piensa en las personas, en la colectivización, en resolver problemas colectivos... cuando el problema no se piensa colectivamente, cuando tiene solamente la lógica comercial, de producir, vender y lucrar con eso, la mayoría de las veces no va a resolver un problema, no resuelve el problema, da paliativos para ese problema, pero no resuelve el problema. Es más, no resuelve el problema colectivo, sólo responde a los deseos de unos pocos... dialogar con la gente es mostrar que la ingeniería para resolver el problema tiene que ser popular. Tiene que ser una ingeniería que no esté capturada por el deseo individual, el deseo capitalista” porque “la ingeniería por sí sola no va a resolver este problema. Porque este es un problema del modelo de producción en el que vivimos, el modelo capitalista, ¿no? la ingeniería contribuye, puede contribuir, pero no va a resolver este problema”. Es esencial, entonces “acumular fuerzas con otras perspectivas sobre el trabajo y la sociedad para promover una verdadera revolución en la sociedad. Pero hasta entonces, eso es todo. Construiremos posibles soluciones”.</p> <p>Experiencias Prácticas:</p> <p>1). Producción agrícola: “Agrovila, ¿no? un asentamiento rural de reforma agraria y el pueblo donde vivían los colonos, parte de estos colonos crearon una asociación y empezaron a intentar desarrollar producciones que fueran cíclicas y que se alimentaran entre sí... experimentaron con el apoyo de la universidad, algunos profesores, técnicos de una agencia de desarrollo y luego llegaron a una solución masiva. Crearon un ciclo de piscicultura, caprinocultura. También se cultivaron plátanos y otras frutas y se plantaron hortalizas” y “fueron capaces de pensar en un ciclo de organización de la producción que, tal vez, a un ingeniero formado en la universidad no se le ocurriría, además también, pensaron en cómo deberían organizarse para producir”.</p> <p>2). Proyecto harinera: “Una comunidad rural y aún más grande, en donde plantaban mandioca, que era un asentamiento en Rio Grande do Norte, hacían harina en la casa de la harina” Allí, se les dañó el horno y construyeron una solución usando coco que era muy abundante en el territorio.</p> <p>3) Red Xique-Xique de Comercialización Solidaria “una red de comercialización, se juntaron a lo largo de los años y consiguieron cautivar a las comunidades rurales y consiguieron crear una gran red de producción y comercialización con dieciséis municipios, cada municipio con su propia producción, que se repartían entre ellos, es decir, producían y comercializaban para ellos casi como un ciclo perfecto y las sobras las comercializaban en aquellos municipios donde había necesidad, haciendo trueques colaborativos”. Este tipo de experiencias “ya han conseguido ganar convocatorias públicas, ya han conseguido ganar financiación a fondo perdido, incluso han conseguido financiación de la Unión Europea”. En su dinámica organizativa “se celebraban reuniones, sus reuniones locales, y los representantes acudían a esta asamblea general y una vez al mes tomaban allí las decisiones”.</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>BÁRBARA SILVA DA SILVEIRA: El concepto de BV está relacionado con la Pedagogía del Oprimido de Paulo Freire “los proveedores de educación rural, por ejemplo, intercambiamos conocimiento con los ejecutores, para que ellos creen conocimiento de terceros, ¿no? y entonces no sólo lo abarca, no sólo habla de eso, ¿no? También, habla de que utilicemos cosas, algo que existe dentro de la comunidad que trabaja allí, no trabajar algo fuera de la realidad... todo lo que está dando este concepto (BV) abarca, se inserta en todos los puntos que la ingeniería comprometida proporciona” con lo que se evidencia el diálogo permanente entre dichos conceptos. Las metodologías que permiten este diálogo se encuentran en “los diagnósticos rurales participativos, por ejemplo, donde intercambiamos conocimientos con la comunidad para poder entrar en ella sabiendo cuáles son las dificultades y las potencialidades dentro de esa comunidad. Y luego volver, ¿no? Por ejemplo, analizar la producción, analizar el entorno ecológico, analizar la gente que está ahí, cuáles son sus culturas, cuáles son sus tradiciones” para lograr la transformación de la Ingeniería.</p> <p>BRUNA MENDES DE VASCONCELLOS: Conoce poco sobre el concepto de BV, pero que “en Brasil, por lo menos, los lugares donde oigo hablar de eso normalmente están involucrados, involucrados con gente que está trabajando junto con movimientos indígenas... es una disputa política súper importante, ¿no? pensar desde una lógica... la construcción de una lógica, del mundo que queremos construir, ¿no? entiendo que es políticamente muy potente... la ingeniería comprometida puede tal vez reflexionar y repensarse desde el Buen Vivir... repensarse, tener un espectro más amplio de experiencias, de nociones sobre el mundo,</p>

sobre la vida, sobre la tierra, sobre la naturaleza, es muy importante... hay una posibilidad de articulación, de repensar los sistemas productivos y tecnológicos, ciertamente la ingeniería comprometida es un lugar poderoso para eso" porque "la ingeniería en el mundo del buen vivir... necesita urgentemente bajar del pedestal donde se ha subido... distante de tener perspectivas ecológicas, económicas, políticas que estén conectadas con la política del Buen Vivir". Por tal motivo, es necesaria una "deconstrucción en vías que son cada vez más auto gestionadas, ¿verdad? horizontalizado y donde sería mucho más orgánico, estos vínculos que unen a la gente, técnicamente capacitando a la gente para articularse, políticamente construyendo territorios y el Buen Vivir" con "metodologías y algo mucho más orgánico en este sentido".

Para lograr esta transformación de la ingeniería, es fundamental "estar cada vez más cerca de los movimientos sociales populares. Y cuando digo movimientos populares, estoy hablando también del movimiento feminista, del movimiento LGBTQ+, del movimiento negro, del movimiento indígena, del movimiento agroecológico" cuyas luchas, en el corto plazo, deben "articularse urgentemente" y favorecer su participación en los "grandes foros, donde construimos la ingeniería popular, (que) son también un espacio de diálogo entre estos diferentes movimientos para que podamos ir a pensar políticamente juntos".

CELSO ALEXANDRE SOUZA: El BV es "una inspiración de los pueblos indígenas, de los pueblos tradicionales para pensar en otra forma de vida con otro tiempo, con otra relación con la naturaleza". "La economía solidaria, de alguna manera ¿no? cuando se ve como una forma de vida, dialoga mucho con el Buen Vivir". Así mismo, los estudios panafricanos, también, dialogan con el Buen Vivir, desde el concepto de Ubuntu y los estudios decoloniales. El BV tiene muchos significados "no hay una única forma, no hay, solamente, una instrumentalización de esto, cómo hacerlo. Es muy difícil porque va a depender de qué forma de Buen Vivir se va a construir... es una crítica a la modernidad ¿no? a la razón instrumental, esta lógica de separación de la vida, vida y trabajo, producción o reproducción ¿no? que tiene que ver con cuestiones de género ¿no? Entonces, cómo rompemos esta modernidad, esta relación ciudad-campo ¿no? y cómo pensamos en otra forma de vida... ¿cuáles son las acciones concretas ahora para empezar a cambiar esta realidad hoy?"

Las IC dialogan, constantemente, con el BV pues están "muy asociadas a pensar otra forma de vida ¿no? otra sociedad y lleva a pensar en otros elementos técnicos ¿no? elementos técnicos o tecnologías (tecnodiversidad) que soportan ese otro modo de vida ¿no? o esos otros modos de vida... de otra forma de vida ¿verdad? que no sería capitalista, otro modelo de vida, ¿no? Eh, pero tendrá que cambiar su forma de actuar, crear otra ingeniería, otras técnicas, otras metodologías para ser compatible con estas otras formas de vida".

CRISTIANO CORDEIRO CRUZ: El concepto de BV es un concepto sombrilla, definido como "una cosmovisión, una visión del mundo, ¿no? Que es bastante específica, eh... bien, y favorecida por los pueblos indígenas de hoy" con perspectivas muy locales. Desde esta cosmovisión, los seres humanos, contrario a la visión occidental dominante "no estamos por encima del resto de la naturaleza, somos parte de este todo, tenemos un papel en este todo ¿no? que es un papel de cuidado ¿verdad? de este orden establecido". El BV tiene "un cosmos que ve toda la realidad como interconectada, no hay nada ni nadie que sea superior ¿no? En este sentido, requiere que tengamos una relación de cuidado entre nosotros y con el resto de la naturaleza" criticando al antropocentrismo, porque "estamos interconectados, nuestra relación con la naturaleza y el resto de la naturaleza. No puede ser que la naturaleza sea un recurso y esté a mi disposición para hacer con ella lo que quiera" El BV "es, en cierta medida, una base para una forma diferente de tratar con el resto de la naturaleza". El BV se relaciona con el Ubuntu, esa "cosmovisión africana (que) está vinculada no sólo a las tribus zulúes. Parece que en toda África por debajo del Sahara y antes de la colonización europea, varios pueblos, varias tribus africanas tenían esta cosmovisión... la interrelación, así que todo está relacionado y no sólo nosotros los seres humanos entre sí, sino nosotros los seres humanos y el resto de la naturaleza". Aunque se pueden observar dos diferencias en estos conceptos: a) en el Ubuntu "entienden que estamos relacionados y conectados no sólo con los seres humanos ¿no? No sólo con otros seres humanos que ya están vivos, sino que también estamos relacionados con nuestros antepasados y con las generaciones futuras, nuestras generaciones futuras" y b) en el BV "los seres no humanos son, también... tienen un alma que es la misma que la nuestra ¿no? al menos en cierta línea de perspectivismo, no sé, algunos animales o incluso ríos, montañas, también tienen espíritu, también actúan, son capaces de pensar y son capaces de actuar y así sucesivamente ¿no? Son como nosotros ¿no? Y son diferentes de nosotros los humanos porque nuestros cuerpos son diferentes de los suyos, así que la forma en que vemos el mundo desde el cuerpo en el que estamos es diferente de la forma en que ellos ven el mundo desde el cuerpo en el que están, pero somos esencialmente iguales en ese sentido".

Para que las IC puedan aportar a la construcción de BV, dado que la condición sociodemográfica de Brasil, en la que la población indígena es menor que en otros países de la región, una buena manera de comenzar a incluir el BV, pasa por ofrecer mejores oportunidades de ingreso y permanencia para dicha población. Es el caso de "Arlindo Baré, que es un líder del movimiento estudiantil indígena de Brasil, del pueblo Baré, en la región norte de Brasil" quien se encuentra "participando en un proyecto de ingeniería, un proyecto de ingeniería eléctrica largo y grande, en términos de generación y distribución de energía, y su parte en este proyecto, al

	<p>menos una parte, está trabajando con el pueblo Baré en algunas de las aldeas de la zona de su pueblo y está tratando de construir soluciones de generación de energía. Energía solar". El papel de las IC con los pueblos que "tienen cualquier otra cosmovisión es ayudar a estos grupos a identificar cuáles son sus demandas reales y tratar de construir soluciones con estos grupos que respeten la cosmovisión y la filosofía de vida de estos grupos y tratar de construir soluciones para estas demandas que básicamente ayuden a llevar ¿no? a la práctica concreta de estos pueblos, su cosmovisión y valores de vida... ayudando al grupo con demandas que son auténticamente del grupo, que son demandas de alimentos, alimentos de calidad. Mientras estamos construyendo soluciones, con el grupo, colaborando con el grupo para construir soluciones que ya están incorporadas al modo de vida y a la visión del grupo".</p> <p>FARID EID: El BV "se refiere a la cuestión de la propia sostenibilidad del planeta en este caso. Tenemos que pensar localmente, pero también globalmente... no es sólo lo que pasa dentro de la comunidad, sino que es la preocupación con su entorno... tenemos que pensar en una escala que va de la comunidad al municipio, del municipio, a la política pública estatal y federal y pensarlo a nivel internacional ¿no? Me parece que el Buen Vivir se refiere a una cuestión estratégica ¿no? La supervivencia, la cuestión de la crisis civilizatoria". Hay ingenieros que "tienen esta preocupación y esta práctica... porque no sirve de nada sólo tener la preocupación ¿verdad? sin ejercerla en la práctica" porque "todavía nos faltan muchos años para romper estos obstáculos y ciertamente el Gobierno Federal, el Gobierno Estatal y el Gobierno Municipal tienen que tener un gran compromiso para ayudar en esta dinámica, digamos de ingeniería ¿no? de grupos de investigación y demás" porque para lograr una transformación de la Ingeniería, se debe dar de manera interdisciplinaria, ya que las y los ingenieros "también tienen que aprender a trabajar con otras áreas del conocimiento, para esto". Las y los ingenieros comprometidos deben tener "una relación orgánica y una relación dialógica" con las comunidades para lograr una "construcción de conocimiento para atender las demandas... relacionadas con la cuestión de la sustentabilidad ambiental, económica, social, la inclusión productiva, la calidad de los empleos, etc... El compromiso es fundamental, pero no con la idea de llevarlo a la comunidad, sino para construir estas soluciones junto con la comunidad".</p> <p>FELIPE ADDOR: El concepto de BV "es un referente importante...que logra de alguna manera sacar una perspectiva de los pueblos indígenas, de los pueblos tradicionales, que siempre han sido ignorados, por otro lado, busca establecer otra relación con la naturaleza, y también, finalmente, entre las personas" siendo una referencia que "nos ayude, incluso, a pensar en, quién sabe, una tecnología para el Buen Vivir, una ingeniería para el Buen Vivir". A nivel mundial, existen otras visiones que "tienen los nombres diferentes ¿no? pero que están dentro de la misma perspectiva". En Bután han desarrollado el Índice de Felicidad Interna Bruta, un esfuerzo por "traer una serie de elementos ligados de alguna manera al bienestar de la población ¿no? para construir un indicador que no fuera sólo económico".</p> <p>Para que la I se comprometa con el BV es necesario "romper con esta jerarquía ¿no? Desde el mundo académico, no creo que debamos seguir pensando que la ingeniería sólo la hacen los ingenieros, y menos aún que la ingeniería es un ámbito universitario" por eso es, fundamental "ir a los territorios, ir al asentamiento ¿no? ir a una favela, ir a una comunidad periférica ¿no? y empezar a construir y pensar la ingeniería allí ¿no? de ese territorio, de las mentes de esas personas... no se trata de restar importancia a los conocimientos del ingeniero ¿verdad? y de la universidad".</p> <p>"El ingeniero tiene la capacidad de establecer el espacio y una dinámica de intercambio, de interacción... construir un proceso horizontal, que respete los diferenciadores y los saberes y que utilice el intercambio de esos saberes como una herramienta, como una catapulta, como un catalizador para el desarrollo de acciones, de tecnologías, de procesos, para mejorar la calidad de vida de las personas, para avanzar hacia el Buen Vivir" relacionándolo con el diálogo de saberes de Paulo Freire, pero exigiendo "una ruptura estructural" con la manera en que se hace la ingeniería tradicional.</p> <p>FERNANDA ARAÚJO: El concepto de BV no lo ha profundizado mucho, pero es una alternativa que "tiene que ver con la perspectiva del procomún ¿verdad? de pensar el estar en el mundo de forma integrada, intentar romper con esa dicotomía: hombre ser humano, naturaleza".</p> <p>Para que las IC puedan aportar a la construcción del BV se debe empezar con "la crítica al antropocentrismo ¿no? y pensando en el biocentrismo" cuestionando "esta idea de dominación del ser humano ¿no? sobre los demás elementos del cosmos, de una manera general de la naturaleza".</p> <p>En sus más recientes estudios sobre Trabajo, Tecnología y Cuidado plantea que "la idea del solucionismo no nos ayuda, no tenemos una solución ¿verdad? no la tenemos, pero tampoco queremos reproducir la dominación... tenemos la tarea de ver cómo vamos a relacionar esto con la práctica, con el estudio de la ingeniería, que es una cosa de una relación con el tiempo que creo que tiene una deconstrucción importante ahí". Hay que entender que "las temporalidades son múltiples y que en ingeniería no podemos con eso, que lo que vivimos hoy aquí, ahora contiene pasado, presente, futuro, creo que esto nos quita terreno". Para lograr una</p>
--	--

"reconstrucción de la ingeniería tendremos que repensar ¿sabes? sobre cómo podemos comportarnos dentro de una idea de desarrollo ¿no? de avance, de construcción técnica, la posibilidad de múltiples temporalidades".

FLÁVIO CHEDID HENRIQUES: El concepto de BV es "como una guía para que pensemos en temas más allá de la productividad, más allá de la ganancia ¿no? Pensar en calidad de vida, pensar en preservar cosas que nos ayuden a vivir mejor, a que el planeta viva mejor. Entonces, yo veo en este lugar, es un concepto que trata de sacar del eje de la producción y del lucro, sabes, otras cuestiones para nuestro paradigma de vida". Porque "para pensar en estas ciencias de la tecnología y la sociedad es necesario pensar en los marcos de referencia: dónde se produce la tecnología, dónde se es pensado, diseñado y varios valores" que han excluido a una gran cantidad de la población, por lo que el papel de las y los ingenieros "es poder incluir a esta población ¿no? para que se les tenga en cuenta, se les escuche y participen en este proceso de toma de decisiones. Creo que ese es un gran poder. Y es haciendo esta crítica desde dentro de la ingeniería". Una IC con el BV debe ser "una ingeniería que pueda proporcionar al ingeniero no sólo instrumentos para hacer de la naturaleza algo cambiante, sino para que pueda entender más profundamente la relación entre el hombre y la naturaleza... que estas enseñanzas que hemos tenido con todo este debate sobre la tecnología social, la economía solidaria se puedan poner en práctica en el desarrollo de técnicas efectivamente ¿no? Salimos de la discusión teórica y realmente vamos a desarrollar esto en la práctica ¿no?... todavía hay una hegemonía muy grande de la visión más tradicional de la ingeniería".

Hay esfuerzos en materia de "investigación, en extensión, (pero) siento que nos falta una acción más contundente en la educación formal" con la realización de cursos que involucren las IC y el BV.

LAIS SILVEIRA FRAGA: El concepto del BV se remonta a los pueblos originarios, que "ya vivían de otra manera y que siguen viviendo de otra manera dentro del capitalismo y que esta otra manera de existir, de producir, de vivir, de producir conocimiento, de producir tecnología, ha demostrado ser sostenible, ha demostrado ser a favor de la vida ¿no? Yo entiendo el buen vivir como estas corrientes que están aliadas a esta idea" fortalecidas desde un "montón de cosas muy interesantes desde una perspectiva feminista ¿no? La vida en el centro de nuestra existencia, la producción, la tecnología".

Para que las IC puedan aportar al BV es necesario establecer alianzas con "pueblos de comunidades tradicionales, (que) tienen una forma de hacer, una forma de vivir. Así que no vamos a enseñar a nadie cómo hacer una alternativa. Vamos a aliarnos con la resistencia de estos pueblos... de manera autocrítica para ver también cómo nuestras prácticas y alternativas que estamos desarrollando, (ya que) muchas veces son racistas, sexistas, clasistas, elitistas". Una IC con el BV debe hacer "frente a las desigualdades trabajar con base en la diversidad" para que las "personas que son consideradas vulnerables, aquellas con las que trabajamos para que tengan acceso a derechos, que esas personas sean ingenieros" y que la "escuela de ingeniería esté en estos lugares, que sea un aliado, pero no solo un aliado parcial ¿no? que sea un aliado en la vida, en la existencia".

SANDRA RUFINO: De las IC conoce la "ingeniería humanitaria ¿no? un poco de ingeniería popular, en algunos casos, incluso, podemos decir que el emprendimiento social también dialoga con la ingeniería comprometida". Para ella, las diferentes vertientes dialogan con la cuestión social "con mayor o menor profundidad". Algunas "buscan una mayor transformación social, buscan un proceso de libertad o de emancipación de las comunidades ¿no? de un equilibrio con la naturaleza" otras "son más asistencialistas ¿no? más puntuales... todos tienen su valor y entonces es otro análisis crítico entre los diversos movimientos". Las IC incluyen toda "ingeniería que se preocupe por un impacto socioambiental positivo, que trabaje con las demandas de emergencia de la sociedad, pero con las demandas sociales de los más vulnerables".

En las universidades existen "pocos grupos, núcleos ¿no? que, a través de la extensión universitaria, dialogan, y es importante, con el pregrado o posgrado, la cuestión del ingeniero comprometido. Ahm, muchos, incluso, practican la extensión tecnológica pensando en lo social, pero no necesariamente se ven a sí mismos como ingenieros comprometidos" porque son muy pocos los "cursos que piensan pedagógicamente su proyecto político con la ingeniería comprometida".

Experiencias que pueden equipararse con las IC: En la UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte) existen "los campos de la escuela agrícola de Jundiá que son las ingenierías más vinculadas a la Ingeniería Forestal" en la cuestión rural, porque estamos en la región semiárida, que es una región que vive mucho con la sequía". En alianza con el Centro Tecnológico de Engenheiros Sem Fronteiras, las y los estudiantes de ingeniería comenzaron a trabajar con estudiantes del área de la salud en una industria textil "fue una ganancia para un abordaje más comprometido de la ingeniería" ya desarrollaron "zapatos y plantillas 3D para trabajar con personas con discapacidades en los pies... prótesis 3D para personas que están amputadas en sus miembros superiores, principalmente manos... proyectos vinculados a la producción de tilapia ¿no? para que haya una mayor sustentabilidad de la tierra". Son sistemas acuapónicos, que aportan a la

	<p>transformación “generando trabajo e ingresos y permitiendo una mayor autonomía de estas comunidades y se trabaja en conjunto con la discusión de la agricultura familiar con la economía solidaria o con el cooperativismo y el asociativismo”. Adicionalmente, han trabajado con biodigestores.</p> <p>Hay un grupo llamado Oasis “que es una incubadora, y cuenta con la colaboración de muchos estudiantes de ingeniería”. Y busca responder preguntas como “¿Por qué? ¿Cómo se hace el desarrollo de tecnologías sociales?”. Además, hay proyectos educativos en los que se encuentran “trabajando con las escuelas públicas en el tema de la educación ambiental, sino también alentar a estos estudiantes de las escuelas públicas a soñar, ¿verdad? Y tratar de entrar en los cursos de ingeniería. Especialmente para las mujeres”.</p> <p>El apoyo institucional a este tipo de proyectos “el tema de la financiación es algo muy complicado. Y la visión de la ingeniería con estos proyectos sigue siendo un tanto delicada”. Actualmente, lo que existe “en términos de recursos universitarios es de la pro-rectoría de extensión que las universidades federales tienen del Ministerio de Educación... recursos se han reducido drásticamente... la extensión que hacemos en estos proyectos es mayoritariamente voluntaria, los alumnos se incorporan como extensionistas voluntarios porque creen en la causa. Y parte de los recursos se complementan con algunos socios” como el caso de “una ONG vinculada a la Iglesia Católica que opera en la región semiárida que le gusta nuestro trabajo y desarrolla el proyecto en conjunto y financian parte de estas acciones”. Por falta de financiación varios proyectos han desaparecido. El apoyo en los procesos comunicativos está supeditado “cuando es un premio, sale publicidad, cuando es algo de utilidad pública que puede animar a otras personas a interesarse por el proyecto, depende de la voluntad política... los grupos que trabajan con ingeniería comprometida no son necesariamente bien vistas por los profesores que evalúan los proyectos para extensión”. Las y los estudiantes que se vinculan a proyectos en el área de las IC “aprenden a empatizar, aprenden a comunicarse, aprenden a trabajar en grupo, aprenden a aprender, además de mejorar en habilidades técnicas”, puesto que “los retos técnicos y tecnológicos para las comunidades vulnerables son tan complejos que el proceso y la profundidad de su estudio tiene que ser mucho mayor que las variables controlables en las aulas o en los laboratorios” a ellos “les gustaría tener más espacio y más organizaciones que puedan trabajar con los temas que quieren dar continuidad... quieren continuar con los debates sobre ingeniería comprometida, pero no siempre encuentran organizaciones que les permitan continuar de esta manera... cuando egresan muchas ingenieras e ingenieros, van al mercado tradicional, (y) perdemos un buen profesional que podría trabajar con ingeniería comprometida” porque “el alumno que participó en una extensión, extensionista comprometido, (es como si) hiciera una segunda universidad, es como si hicieran dos cursos ¿no? su bagaje es tan grande que son dos cursos ¿no?... Son profesionales muy diferentes”.</p> <p>SANDRA RUFINO: El VB lo conoce por “los estudios de los pueblos andinos. Y veo que la ingenierías comprometidas... buscan contribuir al Buen Vivir... todavía está muy lejos de nuestra práctica. Es interesante que lo tengamos en nuestro discurso, algo así como una utopía... es un principio. Para mí es un valor. Para mí es como un sueño ¿no? estamos lejos de esta práctica desgraciadamente”, por lo cual deberíamos comenzar por “revisar nuestros conceptos y prácticas y tratar de conciliar” El BV “se trata de poder vivir en equilibrio y armonía con la naturaleza, con nosotros, conciliando trabajo y vida” y una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir es una “ingeniería que tiene empatía, que se preocupa por el otro y que se preocupa por la naturaleza y que puede desarrollar Tecnologías que no sólo son sostenibles, pensando la sostenibilidad en las diversas dimensiones ¿no? está la naturaleza, la económica, la técnica, la cultural, la energética, y tantas otras territorialidades, etc... sería producir una tecnología para el cuidado. El cuidado del ser humano y el cuidado de la naturaleza... la ingeniería comprometida no camina sola. Así que para que alcance la buena vida, necesitará caminar con otros movimientos ¿no? otros movimientos que busquen, que piensen en el Buen Vivir” Entonces, se debe “reconocer que somos parte posible de la construcción del Buen Vivir, lo que significa que necesitamos alinearnos, unir fuerzas con varios otros movimientos</p> <p>TARCILA MANTOVAN ATOLINI: El BV es un concepto que permite cambiar la finalidad: “en vez de poner el lucro en el centro de las decisiones sobre ciencia, tecnología y todo lo demás ¿no? debemos poner la vida misma, el cuidado, la naturaleza para cambiar radicalmente la sociedad en que vivimos” y construir “otra sociedad, basada en otros valores, que tenga la centralidad en la vida y en el cuidado”. Las IC “son la experimentación de lo que serían los ingenieros, intelectuales orgánicos de la clase obrera, que producirán el modo de producción para la clase obrera, junto con la clase obrera”, en términos de Gramsci. De esta manera, estas ingenierías deben tener “el objetivo de cuidar la vida, las condiciones de vida, de preservar el medio ambiente, y entonces, (de acuerdo con) las experiencias... no es sólo eso lo que lo resuelve, sino que es el cómo se resuelve”.</p> <p>La transformación de la Ingeniería, en el corto plazo, debe partir de las experiencias de la “ingeniería popular, (de) ingeniería comprometida” y su relación “con el movimiento de clase”. De esta manera, lo central “es dialogar y estar disponibles ¿no? y construir esto junto con el movimiento de la clase trabajadora”. En el mediano plazo “serían las luchas que tenemos que luchar por la condición mínima de supervivencia en este sistema... para exigir recursos públicos para la ciencia y</p>
--	---

	<p>la tecnología públicas" siendo necesario "mantener la movilización y la lucha por una universidad pública, gratuita, de calidad y que tenga un referente social". En el largo plazo esos procesos se deben continuar desde una perspectiva transformadora "para construir una ruptura con este modo de producción capitalista".</p> <p>VICTOR MARQUES DE ARAÚJO SILVA:</p> <p>No conoce el concepto de BV, muy a fondo "es una perspectiva de cooperación territorial en la que implica la producción de alimentos orgánicos, reducción del consumo y reutilización, reciclaje, de consumibles... una perspectiva ecológica, anticapitalista, me estoy imaginando ¿no? es más, una perspectiva más socialista". Por eso "hay que cambiar la matriz, esta matriz del conocimiento y la aplicación de la tecnología... el papel de la ingeniería en este proceso es reconstruir toda una lógica de producción y pensar de una manera que involucre a las personas y al medio ambiente, sin degradar el espacio en el que vivimos". A corto plazo se debe "reducir o replantear el consumo" y, así "ya habremos avanzado mucho" y, finalmente, debemos "reusar, reutilizar y reciclar".</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>BÁRBARA SILVA DA SILVEIRA: Los programas como 'Minha casa, Minha vida' y 'Bahia Produtiva' pueden fortalecer el compromiso de las IC en la ejecución de proyectos con comunidad "comprometerse dentro de las políticas públicas que puede trabajar la ingeniería comprometida, ¿no? con medios sociales, por medio de la educación y medios ecológicos también, ¿no?", ya que las Ingenierías Comprometidas son un proceso que trae mejoras dentro de la comunidad y de la propia población en general... en la universidad deberían involucrarse más asignaturas, más disciplinas que trabajen más esta parte ecológica, social, educativa" y robustecer los conocimientos para el trabajo con comunidades y en diferentes ámbitos de la sociedad. Las asignaturas deben incluir "herramientas como el diagnóstico participativo, (pues) nos ayuda a analizar los ambientes sociales con la parte de gestión, la parte educativa, la parte de cuestiones de tradiciones, cultura y todo lo que podemos ver dentro de la comunidad, ¿no? Para que podamos trabajar en todos estos ítems, compartiendo con la comunidad las cosas que existen dentro de la comunidad, no huyendo de su realidad" y que las ingenieras e ingenieros comprometidos aprendan a trabajar con comunidades con otras acciones que impulsen "trabajar fuera y dentro de las universidades en este tema de ingeniería (con enfoque) social, la ingeniería comprometida... crear estas políticas públicas para que haya puestos de trabajo para aquellos que se identifican con esta parte social, para crear formas para que esta ingeniería llegue a la población... intercambiar conocimientos al respecto" y motivar a más personas a trabajar en las IC.</p> <p>No conoce la existencia de redes como la REPOS, pero reconoce su importancia para "mostrar a otras personas el acceso a la ingeniería, alejarse de la ingeniería tradicional y mostrar un acceso que aporta desarrollo social".</p> <p>BRUNA MENDES DE VASCONCELLOS: Los cambios en la ingeniería pasan por modificaciones metodológicas que puedan involucrar los enfoques planteados por la Educación Popular y la Sistematización de Experiencias: "la autogestión pensada, no sólo, en términos de proyecto político, sino también, pedagógico" para lograr la "construcción dialógica del conocimiento... pensar en construir conocimiento colectivamente... es un largo camino político de disputar la educación enajenante" que Freire llamó 'educación bancaria' a la cual le opuso 'educación concientizadora'. El objetivo de la pedagogía crítica es transformar el sistema educativo y que éste tenga un efecto dominó en la sociedad.</p> <p>La marginalidad de las iniciativas enmarcadas en las IC va camino a desaparecer, pues "hemos ido tomando los caminos posibles... organizar encuentros y hacer que cada vez más personas tomen conciencia del tema, de luchar por políticas públicas" pero "para que esto gane fuerza tiene que tener recursos materiales... transformaciones curriculares y pedagógicas" porque "los movimientos sociales populares, los movimientos indígenas, ecologistas, feministas, negros han entendido que hay una demanda y que hay una posibilidad de que la ingeniería se transforme a favor de una transformación social más amplia" donde la lucha política por la transformación de la ingeniería, la lleve a "estar al servicio y al lado de los que están pensando en transformar el mundo".</p> <p>La existencia de redes de colaboración es esencial "porque dan materialidad y apoyo al campo, a la lucha". Aunque son frágiles y dependen de motivaciones y trabajo voluntario "fragilidad institucional... desigualdades regionales" se debe evitar las "reproducciones de la violencia" dentro de los espacios de las redes.</p> <p>CELSO ALEXANDRE SOUZA: La nueva educación para las y los Ingenieros Comprometidos con el BV exige "formar a otro ingeniero... Hay que crear un trípode... Enseñanza, investigación, extensión ¿no? Quiero decir, para hacer una extensión actual, un rendimiento diferente, siempre se construye una nueva área de conocimiento y hay que enseñar este nuevo conocimiento, tiene que ser transmitido a los nuevos estudiantes de ingeniería... las ingenierías todavía son muy</p>

	<p>hegemónicas y todavía están muy reguladas” y los entes que proponen y regulan “cómo tiene que ser un curso de ingeniería, todavía están muy atados, y los cursos se tienen que conformar de una manera dominante. También, hay gente de ingeniería que es muy conservadora y muy estrecha de mirada”.</p> <p>Las propuestas pedagógicas existentes “intentan romper esa separación entre lo técnico y lo social, buscar una educación sociotécnica” y generar en las y los estudiantes “una reflexión un poco más amplia, pero es siempre tratando de asociar, generalmente, esto con cuestiones técnicas” porque a “las asignaturas que son más técnicas” carecen de mejores elementos sociales y habrá que ir las “politizando en cierto modo”.</p> <p>Tener “dos profesores en el aula, porque rompe esa visión de neutralidad del conocimiento, de lo correcto y lo incorrecto, ¿no? los profesores tienen puntos de vista divergentes, discuten en el aula” es una propuesta de cambio, que enriquecerá el aprendizaje de las y los estudiantes. Los planteamientos de la Educación Popular, de Paulo Freire, son válidos y relevantes “humaniza y muestra que (la ingeniería) tiene un cierto contexto histórico cultural”.</p> <p>La transformación de la enseñanza necesita de la extensión universitaria, del trabajo en equipo en las clases y el desarrollo de proyectos concretos y contextualizados con comunidades. Se propone en la currícula que las y los estudiantes cumplan un mínimo de diez por ciento (10%) de horas obligatorias, en proyectos de extensión “va a aportar alguna mejora pero podría ser mucho mejor si esto fuera de hecho un elemento vertebrador del curso, verdad, la extensión, verdad, es decir, que el alumno aprendiera conocimientos de ingeniería a partir de la práctica”.</p> <p>Engenheiros Sem Fronteiras es la red más grande y es un poco uniforme “algunos núcleos tienen una perspectiva, aún más, en la ingeniería popular, otros tienen una perspectiva de la ingeniería más humanitaria, otros tienen un enfoque para el emprendimiento social... las redes varían mucho en tamaño, ¿verdad? y en términos de organización”. A diferencia de ENACTUS, cuyos planteamientos están más cerca del capitalismo, Engenheiros Sem Fronteiras, tiene una perspectiva más transformadora</p> <p>REPOS es “la red más pequeña en algunos aspectos... estaría más dentro de un centralismo democrático... en el sentido de que hay una mayor unificación ideológica dentro de ella... Entonces para formar parte de la REPOS, de alguna manera tienes que adherirte a esos principios de la ingeniería popular que son claramente anticapitalistas”. Los ENEDS son eventos más amplios, ya que los artículos presentados “tienen perspectivas que van desde el emprendimiento social, la ingeniería humanitaria, la ingeniería popular”.</p> <p>RECIDS tiene una perspectiva más amplia y flexible. Su espectro ideológico tiende más hacia la izquierda. Lo contrario sucede con ESJP, que va un poco más hacia la derecha “cada red tiene que encontrar su punto, digamos, en función de lo que quiere: ser más grande, más pequeño o lo que quiere disputar”.</p> <p>Para que estas experiencias de IC sean más reconocidas y salgan de la marginalidad, el nivel de transformación dependerá de cada una, porque las “perspectivas más radicales siempre van a tener más dificultades, porque están nadando contra la corriente”. Ha habido un crecimiento lento “lo más importante es este crecimiento continuo y sostenido” se debe seguir trabajando “un poco más en la cuestión de difundir mejor las prácticas, las teorías” porque “crecer demasiado rápido, a menudo, significaría perder nuestros valores, nuestras identidades, nuestro radicalismo... estas cosas, también, llevan tiempo para mostrar resultados, ¿no? Lleva tiempo, lleva esfuerzo, lleva recursos, ¿no? Así que creo que estamos en este proceso. Por lo tanto, es un camino lento, pero es un camino de crecimiento continuo”.</p> <p>CRISTIANO CORDEIRO CRUZ: La columna vertebral las IC revela que “la formación para la práctica comprometida de la ingeniería está casi restringida a la reflexión ética, más que a la profundidad ¿sabes? al compromiso con las personas, etc... esto es insuficiente porque, en el fondo, si no problematizamos una cosa, reconocemos que las soluciones técnicas que puedo producir o ayudar a producir pueden (también) producir asimetrías sociales entre grupos de personas o instituciones”.</p> <p>Además: “para construir otros mundos posibles, que es algo en lo que creo más profundamente, tenemos que ser capaces de soñar otros mundos posibles y es muy difícil... si no problematizo la visión occidental del mundo”. Se exige, entonces, respuesta a las siguientes preguntas “¿cuáles son las alternativas a estos mundos, a este mundo occidental, a este modo de vida occidental dominante? que es individualista, consumista, capitalista, dualista en su relación con la naturaleza ¿verdad? Entonces, ¿cómo puedo deconstruir, construir algo como el buen vivir si no deconstruyo esta visión occidental del mundo? En el sentido de, eh... porque creo que eso es lo que está pasando ¿verdad? Eh... trabajamos en educación e ingeniería para una práctica comprometida” pero, aún, no logramos comprender y</p>
--	--

compartir, íntimamente, el punto fundamental: "la tecnología no es neutral ¡Genial! Nos damos cuenta de eso, ¿verdad? Así que la tecnología puede ser otras cosas y lo que es la tecnología tiene un impacto en la sociedad" y debe complementarse con "problematizar otros elementos de la cosmovisión occidental dominante".

Es así como "la formación ideal en ingeniería comprometida sería una ingeniería que nos ayudara no sólo a problematizar... sino ayudarnos a ser capaces de pensar que otros mundos son de hecho posibles y que otros mundos son experimentados ¿verdad?" porque "no hay otro mundo posible, que sea universal" y la educación y la ingeniería deben ir "más allá de este enfoque de la no neutralidad en las disputas ético-políticas, que subyacen a la práctica de la ingeniería y la construcción de la tecnología" haciendo, indispensable, la "desuniversalización del modo de vida occidental".

Las metodologías y estrategias que puedan aportar a la construcción de BV están referidas a "las metodologías para construir la acción ¿no? Incluso los conocimientos que tenemos que desarrollar para ayudar a las personas, a los ingenieros que van a trabajar con estos grupos, creo que son únicos allí" No existe una receta única a seguir para lograrlo, pero, destaca, entre otros, el "diálogo de saberes ¿no? Aprender, ante todo, a aprender con el grupo, porque creo que esta práctica emancipadora tiene que funcionar... por supuesto, puede haber tensiones ¿no? Por supuesto, también puede haber injusticias dentro y como las hay ¿verdad? En muchos y en todos los grupos sociales" y que "necesitaríamos aprender las formas en las que este colectivo actúa, en la práctica, para deliberar, por ejemplo, sobre cuestiones colectivas de grupo" por tanto, los equipos que trabajan con las comunidades "deben ser equipos interdisciplinarios. Porque... hay que salir al terreno y poder ver la realidad de la gente... un equipo profundamente comprometido con esta perspectiva de un diálogo de saberes ¿no? Pero es un diálogo, eh... en el sentido de aprender mucho del grupo y tratar de llevar eso a cómo vive el grupo ¿no? y cómo funciona con métodos y procesos de ingeniería ¿no? Entonces, ah... ¿lo voy a construir solo? ¡No! Lo voy a construir con gente". Además, las comunidades "también puedan demandar o necesitar menos de este apoyo técnico especializado para otras cuestiones de su vida, pero también de esta dimensión crítica ¿no? sin romantizar tampoco la forma de vida de los pueblos tradicionales, porque ahí también hay problemas ¿no? Y... creo que siempre va a estar en función del contexto y de las posibilidades de ese grupo".

Para lograr motivar a más personas a tomar el camino de las IC es primordial continuar con "una disputa en términos sociales ¿no? e institucionales, es una disputa por el espacio allí ¿no?... dependemos de conseguir que se oferten asignaturas sobre estos temas... de que se puedan financiar estas iniciativas, porque si no hay financiación no pasa nada. Y entonces creo que tenemos que tener diferentes niveles de redes de acción". Sería, entonces, una "disputa a nivel nacional y regional ¿no? a nivel sub nacional con las políticas públicas en los gobiernos y (también) a nivel supranacional".

En latinoamérica, teniendo en cuenta su contexto político, es posible "pensar y construir proyectos supranacionales que refuercen nuestras acciones, para que podamos aprender de las experiencias de los demás, que creo que es fundamental". Es necesario, por tanto "facilitar espacios de intercambio entre nosotros, cierto, creo que los congresos pueden ser espacios para esto, pero siempre con las limitaciones de los congresos ¿no? Porque a veces me frustro en un congreso cuando algo es muy académico que tiene poca utilidad en la práctica" en donde hacen falta "momentos de intercambio, más que de intercambio ¿no? Que podamos construir juntos ¿no? Pensar juntos, no solamente 'yo te digo lo que yo hago, tú haces lo que yo hago, tú me dices lo que tú haces y el tipo no te sigue la corriente' sino tratar de encontrar síntesis en estas cosas que hacemos para que, en fin, yo creo que esto puede llevar a otras formas de practicar la ingeniería más ricas y más poderosas que las que ya tenemos".

En las redes de IC, se encuentra "ESJP, en general, es la red más amplia en términos de cobertura geográfica ¿verdad? Están en América del Norte, también están aquí en América del Sur y también hay alguien en Europa... muy teórica en general, no es que sea malo ¿no? Pero es más una reflexión basada en teoría sin restricciones. Quizás porque no tienen mucho espacio".

REPOS es "una red que ha madurado, es una red que me parece interesante, aunque, desde dentro, creo que engancha menos a los que participan en ella de lo que podría haberlo hecho de otra manera... REPOS está formada por gente muy cercana en cuanto a ideales ¿no? lo que se busca con esta práctica, etcétera. Pero incluso entre nosotros, lo que veo es un grupo de personas que ya son amigos entre sí, pero aparte de eso no veo que haya mucho intercambio entre nosotros, no veo que se construyan muchas cosas. Están las reuniones, los ENEDS ¿no? Es una reunión que se construye hasta cierto punto, pero creo que está menos cohesionada, no sé, construye menos cosas de las que podría" porque "la gente está sobrecargada de trabajo, a lo mejor es un límite efectivo de lo que humanamente podemos llegar a hacer".

ReCIDS es una "red que se está construyendo, también está vinculada, como REPOS ¿verdad? Ah... y también las universidades, como ESJP. Ah... y profesores y estudiantes de estas universidades que están intentando actuar, construir una práctica de ingeniería diferente... Este cambio que estamos tratando de construir en

	<p>el mundo ¿no? O es un cambio por el que nos organizamos y luchamos colectivamente, o nunca se va a producir... este movimiento de búsqueda de cohesión, de búsqueda de similitudes, de búsqueda de lucha institucional y política dentro de las universidades, inicialmente y luego a nivel regional, nacional y supranacional, es un movimiento que tenemos que perseguir" y debe ser la hoja de ruta que logre las transformaciones esbozadas durante la entrevista.</p> <p>FARID EID: La metodología de investigación-acción "puede tener una interfaz, una buena relación con la investigación participativa" si logra "inculcar a los estudiantes que ahora tienen una responsabilidad social hacia esta comunidad, no porque hayan terminado su disertación o porque que hayan terminado su investigación". Investigación-acción "son metodologías que son dialógicas y cognitivas. Construyes conocimientos y soluciones junto con ellos y no para ellos ¿no? Entonces, yo creo en este tipo de tecnología. Es una tecnología fundamental. La tecnología social es la metodología de la investigación-acción"</p> <p>Los ENEDS y EREDS, son básicos para que más personas realicen proyectos y se conviertan en ingenieros comprometidos, porque "encuentras estudiantes de ingeniería e ingenieros de varios lugares de Brasil e, incluso, del exterior presentando resultados de investigaciones o trabajos en curso... movilizan a estudiantes de varios cursos de ingeniería para dialogar, debatir" sobre temas relacionados con el trabajo con comunidades desde la Ingeniería. Hay "dificultades para movilizar a los profesores y para que participen" porque una gran cantidad de profesores, aún consideran que la o el ingeniero deben realizar "la planificación, organizar el trabajo y luego se contrata al empleado para que lo ejecute" como ocurre en la película Tiempos Modernos de Chaplin, donde se puede evidenciar que "hay muchas empresas que reproducen esto. Y hay ingenieros que no creen que sea posible romper con esta lógica".</p> <p>No ha participado, activamente, en redes "porque es mucho trabajo, son muchas cosas al mismo tiempo" son más de "cuarenta y pico años trabajando. Ahora pienso más en cuidar mi salud. Tengo muchos problemas serios". El trabajo en red "es muy importante porque tiende un puente" entre personas y colectivos que trabajan los temas relacionados con las y los ingenieros comprometidos.</p> <p>FELIPE ADDOR: La transformación de la EI puede fortalecerse con otras metodologías y, en especial, con el Aprendizaje Basado en Proyectos, porque el enfoque de este tipo de asignatura "llevan a los estudiantes a los asentamientos y, a partir de la demanda, empieza a construir eh... herramientas y soluciones".</p> <p>En Soltec cuentan con tres conceptos estructurantes, que se aplican "tanto fuera de la universidad, como dentro de la universidad" y que, de alguna manera contribuyen, a que las acciones de la Ingeniería se acerquen a la búsqueda del BV "un primer concepto de investigación-acción... que presupone una perspectiva participativa, horizontal, de intercambio, de valoración del conocimiento que es muy importante para nosotros pensar nuestro desempeño en el campo". El siguiente concepto es la "tecnología social...que trae una perspectiva de democratización del proceso tecnológico". El tercer concepto es la "economía solidaria, en el sentido de que todos los procesos económicos para mejorar las condiciones socioeconómicas deben tener una perspectiva colectiva, cooperativa, solidaria y territorial".</p> <p>Para motivar a más personas a realizar experiencias de IC con el BV es necesario comprender que se está "en un proceso amplio ¿verdad? Creo que como cualquier movimiento contra-hegemónico ¿no? No vamos a encontrar espacio fácilmente ¿verdad? como publicidad en los grandes medios". No obstante "ha crecido el interés en los estudiantes de pregrado ¿no? Eh... pero creo que es una cosa lenta ¿no? Un proceso que tiene que consolidarse y estructurarse". Lograrlo requiere "trabajar por políticas públicas ¿no? por el reconocimiento institucional" para poder, "crear espacios de interacción, de integración ¿no? para poder dialogar con diferentes visiones" ya que "los recursos para este campo son muy pequeños" pero con un trabajo constante "como el trabajo de hormiga... tenemos que conocernos, fortalecernos, creo que, por ejemplo, nuestro intercambio entre REPOS y ReCIDS es algo que nos fortalece".</p> <p>Es necesario ampliar los espacios, por ejemplo, la "creación de la Asociación Brasileña de Tecnología Social va un poco en esta dirección ¿no? para tener un reconocimiento académico".</p> <p>Las redes, aparte de ser indispensables "es interesante que estas redes sean capaces de mantener viva la llama. Es interesante, pero también es un reto", porque si tenemos como objetivo "tratar de construir un espacio para la transformación, para el cambio... con un trabajo voluntario, militante, que tiene altibajos" también, debemos debatir "la burocratización o institucionalización que existe en algunos campos" debates que "mantienen el lugar más vivo... el principal reto es acceder a los jóvenes... estimularlos, para hacer grupos de ingeniería popular en todo Brasil ¿verdad? Y para eso tenemos que tener encuentros, tenemos que tener interacción, tenemos que tener un espacio de afecto, de fiesta también".</p>
--	--

FERNANDA ARAÚJO: La iniciativa de IC que está aportando, actualmente, a la construcción del BV es la "investigación llamada a tecnología, trabajo y cuidados" porque ha hecho surgir nuevas asignaturas de maestría y de pregrado, en las que se "traen estas preguntas difíciles que he traído aquí ¿verdad? y creo que es algo que puede contribuir a pensar en el Buen Vivir".

El profesor debe ir más allá del intercambio de conocimientos, respondiendo "qué pasa con el contacto ¿no? aunque no sé, algo más íntimo que el intercambio ¿no? algo que involucre otros sentidos ¿no? más allá del habla, más allá de las palabras, más allá del conocimiento... colabora(r) para pensar en la idea del Buen Vivir en la enseñanza de la ingeniería".

Hay varias propuestas para que las iniciativas basadas en las IC puedan salir de la marginalidad en que se encuentran, y una de ellas es esta investigación, pues "estamos dando pasos de hormiga ¿no? cuando nos reunimos para soñar, para trazar planes ¿no? lo hacemos en el contexto de la REPOS... siempre decimos, hay que comunicar más, comunicar más lo que hacemos". Sin embargo, no siempre se logran grandes avances en la mejora de los procesos comunicativos, se dan pasos cortos "tenemos que valorar estos pasos cortos... por ejemplo, este curso de pregrado que estamos creando ahora aquí en NIDES ha sido un paso importante, el máster que tenemos aquí en NIDES es un paso de los avances en la red de ingeniería popular ¿no? Estamos organizando el ENEDS, el espacio de comunicación es muy potente, la investigación, aunque todavía marginal, está creciendo... fortalecemos mutuamente en micro relaciones... creo que es sobrevivir, es resistir. Creo que sí podemos resistir y sobrevivir a todo lo que estamos pasando, ya estamos avanzando" por tanto, es importante soñar y caminar hacia ese sueño.

"La existencia de la red de ingeniería popular es algo importante, algo que da sentido a mi formación, a mi trabajo en la vida, y me contamina en todo... es mi reencantamiento con la ingeniería, para mi desempeño como docente, para ser madre, ser mujer, ser hija, para mi estado, pues es una fuente de energía, de inspiración, de pulso, de esperanza, de amor, de todo".

FLÁVIO CHEDID HENRIQUES: En este momento, se encuentra "tratando de actuar en la formación de los ingenieros, (pues) creo que pueden tener una acción diferente en su práctica... estos procesos, también, son lentos". La crisis civilizatoria que enfrentamos en la actualidad, ha permitido a estos temas "una mayor entrada, una mayor aceptación. De todos modos, creo que es continuar, seguir la lucha, por una formación de nuevos ingenieros, especialmente, en este lugar".

La transformación de la ingeniería se está "experimentando desde ahí, desde prácticas de investigación y extensión que intentan pensar otras metodologías, no la ingeniería como el lugar (de) donde viene la verdad, sino como el lugar donde se intentan nuevas preguntas, desde una relación de... ecuanimidad".

Para las iniciativas de IC puedan comenzar a salir de la marginalidad, debemos "construir contrahegemonía, claro... estamos en camino, estamos produciendo masa crítica, estamos creando... estamos creando grupos ¿no? En Brasil, en Colombia, ya hemos tenido un diálogo con Argentina... y los encuentros nacionales de ingeniería y desarrollo social, creo que tienen un potencial enorme para movilizar a los jóvenes ingenieros" y lograr la construcción de alternativas para otra ingeniería posible.

Las redes de colaboración en Ingeniería que existen en Colombia y Brasil principalmente, son muy importantes, aunque, los últimos años, han sido complicados por "(la) pandemia y (las) crisis políticas". Le "gustaría que nos reuniéramos más, que estas redes estuvieran más conectadas, pero estábamos en este camino cuando llegó un tsunami a nuestras vidas". Es necesario unir esfuerzos y fortalecerse "como red internacional, red latinoamericana, creo que era un sueño que teníamos ¿no?" para potenciar esas acciones que se realizan localmente.

LAIS SILVEIRA FRAGA: En la UNICAMP "hay un proyecto de extensión muy interesante, creo que hay nueve profesores involucrados que trabajan con asentamientos de reforma agraria, con combate al hambre, con construcción de alternativas. Entonces, yo soy, también, una de esas personas que siguen buscando alternativas". Han surgido, espontáneamente, grupos estudiantiles "independiente de las disciplinas y, también, de los profesores" como el grupo llamado Dynamo "un grupo de ingeniería popular, que surge de una lectura de la realidad, de la necesidad de trabajar con cuestiones tecnológicas, y que trabaja con ocupaciones (invasiones) y movimientos sociales".

Las metodologías que pueden aportar a la construcción del BV deberían basarse en la "tradición de América Latina, el protagonismo estudiantil, las poblaciones, los diagnósticos participativos, rápidos... las metodologías de la educación popular, creo que son la base, el hilo conductor de la historia que seguimos aquí"

	<p>destacando que la “investigación-acción y la investigación-acción participativa... la educación indígena y la educación antirracista” son expresiones reales del sentipensar.</p> <p>La situación en la que se enmarcan las propuestas alternativas de las IC es una de las causas primordiales de su marginalidad, por lo cual es fundamental “hacer buenas lecturas de la coyuntura... no necesariamente (el desconocimiento es causa de) nuestra falta de comunicación y difusión” porque se han buscado “formas posibles e inimaginables de divulgación, publicación de artículos, eventos, folletos, clases, cursos, vamos a eventos... dentro del mundo académico” pero con propuestas relevantes, con autogestión y la forja de “alianzas con movimientos sociales fuertes” se ha logrado “ser más conocidos y publicitados”.</p> <p>Las redes son muy importantes y para “REPOS lo esencial es la realización del Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS)”, que favorecen la “validación y difusión... una percepción válida de la ingeniería” fortalecida con “la participación de movimientos sociales, gestores públicos, gente de la sociedad civil, que siempre tratan de componerse con gente no blanca y mujeres. Entonces hay un lugar para que esta gente conozca lo que hacemos pero, también, para que nosotros alineemos estas alianzas para la diseminación, para la potencialidad... para hacer proyectos juntos, escribir juntos, intercambiar experiencias, intercambiar prácticas”. SANDRA RUFINO: El aporte, desde lo cotidiano, a la construcción del BV se logra “divulgando, haciendo correr la voz” buscando la manera de “sensibilizar en los espacios en los que estoy, ya sea en la enseñanza, en la investigación o en la extensión, es difundir el tema”, y, después, buscar acciones para aportar alternativas y lograr un “trabajo con un propósito para actuar generando impactos positivos para comunidades vulnerables, para personas vulnerables”, aplicando la metodología de “la ingeniería popular, (que) tiene la cuestión del diálogo ¿no? También, tiene la cuestión del Buen Vivir, tiene la tecnología social como elemento... cuanto más gente tengamos dialogando con nosotros, más fácil es que veamos lejana la transformación social más radical del momento, por eso me gusta establecer el diálogo”. La transformación de la Ingeniería exige “cambiar sus proyectos pedagógicos, especialmente en el sector público, con vistas a una extensión que dialogue con la sociedad” es fundamental que se entienda el “gran potencial (que tiene) para el desarrollo de habilidades y competencias que necesita en el diálogo sincero con esta sociedad más vulnerable” y esto implica “una decisión política para trabajar efectivamente con lo que importa, con lo que es necesario para la sociedad para que pueda formar mejores ingenieros... en el momento en que tengamos un cambio de fuerzas políticas pensando en una nueva universidad, pensando en una nueva ingeniería, lo conseguiremos”.</p> <p>Para motivar a más personas a tomar el camino de las IC se hace necesario “diseminar esto y diseminar esto con universidades, que son referencia nacional. Eso es lo que esperamos y deseamos porque puede que tampoco pase nada pero puede, provocar e instigar a otras universidades a ir por el mismo camino” Entonces, es fundamental “sistematizar mejor sus experiencias para tratar de diseminar esto, más en la academia, para que otras universidades, otros cursos puedan tener acceso y, eventualmente, podamos intercambiar experiencias, para que estas experiencias puedan multiplicarse en todo Brasil, o en América Latina”.</p> <p>Las redes son muy importantes “este tema de otro ingeniero es posible... esta energía de estas redes refuerza el proceso de difusión de los resultados... además de establecer posibles colaboraciones ¿no? el intercambio de experiencias entre las redes, la comunicación entre las redes, permite que este movimiento tenga mayor visibilidad” porque las redes “dan mucha más fuerza cuando discutimos políticas públicas. Y cuando vamos a mostrar los distintos resultados obtenidos ¿no? dan legitimidad... cuanto mayor sea el número de redes, tanto mayor será el número de grupos ¿no? que se articulan y mayor fuerza tenemos para difundir y tener mayor comunicación, para aquellos que aún no han escuchado” No se encuentra activa en ENACTUS y, por el momento, se unió a “la Rede de tecnología social e de ensino, pesquisa e extensão, que no se encuentra conformada únicamente por personas de la ingeniería” REPOS, por estar centrada en la “Ingeniería popular tiene una conciencia y acción política mucho mayor”. Los discursos cambian de acuerdo a la red, pero las redes no son estáticas “los caminos se alternan dependiendo de quién esté en el liderazgo y, algunas redes prefieren no tener una posición política para tener más posibilidades de recaudar fondos. Lo que no quiere decir que no esté haciendo acciones transformadoras en su base... REPOS tiene un discurso más radical, más orientado a una acción social transformadora”</p> <p>TARCILA MANTOVAN ATOLINI: Para transformar la educación en ingeniería desde lo cotidiano, es necesario traer a las aulas “un conocimiento que sea contextualizado” y sacar a los “alumnos a conocer estas experiencias... para que la comunidad enseñe a los estudiantes”. Una IC con el BV “requerirá química, física, matemáticas de la misma manera. Creo que no lo haremos, no podemos ¿no? no debemos tirar nada de lo que la humanidad ha producido hasta ahora”. Entonces, debemos “aprovechar la acumulación que ya tenemos, y hacer que esta acumulación funcione o avance en el sentido de lo que va a apuntar este Buen Vivir” para que las y los ingenieros puedan “tener esta capacidad de identificar lo que es la dominación, que se incorpora en la tecnología... extraer lo que es</p>
--	--

dominación e introducir lo que es compartir, cooperación, solidaridad, cuidado y todo lo demás en la tecnología... las Ingenierías Comprometidas han ido por este camino, nos han ayudado a desarrollar esta habilidad, para encontrar lo que es dominación y reajustar la tecnología".

Para lograr motivar a más personas a realizar experiencias que pueden ser consideradas IC, es necesario poner "este tema en debate, comunicándose con compañeros ¿no? participando en la construcción de mi universidad... trayendo esta visión de los proyectos, participando en los avisos públicos, proponiendo proyectos y trayendo estudiantes a esta actividad", de manera que se logre poco a poco "pensar en una universidad popular ¿no? enfocada en objetivos sociales" y que se luche "dentro de los cursos para reflexionar, hacer preguntas ¿no? para enfrentar esto, para desarrollar proyectos, para traer estudiantes a esta área, para ofrecer cursos ¿no? para, también, capacitar a estos estudiantes". Otra vía para fortalecer las iniciativas de IC reivindica la "lucha política y sindical ¿no? Creo que van de la mano ¿no? son complementarias, porque el cambio de la sociedad, también, exige ¿no? organización", buscando "transformar la sociedad en la sociedad que queremos". Por tanto, la transformación "se organiza en la red de ingeniería popular, me organizo en mi sindicato, me organizo en el partido, construyo las luchas ¿no? en todas esas esferas".

Ha estado presente desde que comenzó, ha estado construyendo "la red durante mucho tiempo y la red tiene una actividad central que es producir los eventos que se celebran anualmente para llamar la atención de los estudiantes de ingeniería sobre estos temas que estamos debatiendo aquí" y que con las actividades que realizan ha sido posible "mantener esta llama encendida ¿no? Este debate, esta conexión, es para seguir adelante, para que podamos traer más y más estudiantes".

VICTOR MARQUES DE ARAÚJO SILVA: El cambio en las metodologías empieza por probar enfoques como el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Educación Popular, porque "traer problemas a los que mis alumnos se enfrentan en su vida diaria y hacerles reflexionar y pensar en soluciones a estos problemas, ha dado un giro a mi forma de enseñar ingeniería y, también, a la forma en que mis alumnos aprenden" porque en el proceso educativo es fundamental "estudiar alternativas, estudiar lo que pasó en otros lugares, qué técnicas se utilizan, eh... desde el punto de vista educativo. Entonces, en mi campo, por lo menos, esta metodología ha sido muy bonita, ha dado buenos frutos". El papel del educador "es primero, transmitir esta idea de que otro mundo es posible investigar este otro mundo ¿no? proponiendo soluciones, pensando en soluciones e investigando sobre este otro mundo, minimizando los impactos y creando atmósferas en las que podamos sobrevivir, sin impactar tan negativamente. No hay construcción que no sea popular, que no provenga de las masas, que no provenga del pueblo... estar con el pueblo, escuchar al pueblo, escuchar las soluciones del pueblo y tratar de ayudar con eso".

Respecto a la articulación de las redes, conoce Engenheiros Sem Fronteiras Brasil y no le gusta mucho "esa perspectiva asistencialista". De REPOS lo "más importante... es el intercambio de experiencias" y, aunque los procesos de visibilización han mejorado, es necesario que "empecemos a mostrarnos más, a veces somos un poco tímidos ¿no? nos quedamos sólo en nuestras comunidades, sólo entre nosotros. Y creo que, quizás, necesitamos mostrarnos más".

CHILE	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>CLAUDIA RODRÍGUEZ: “Yo concibo a la ingeniería y a toda profesión, en realidad, toda profesión debe tener un foco social, o sea, las profesiones se deben a la sociedad” porque “Las profesiones surgen por una necesidad de la sociedad... lo que pasa es que en el modelo económico en que estamos actualmente en el mundo ¿no es cierto? no solamente en Chile sino que en el mundo, de repente, se confunden las cosas y las personas comienzan a desarrollar su profesión, por una cosa muy personal y por ganar dinero expresando que, si bien, en el sistema se necesita dinero para sobrevivir... pero eso no se puede anteponer a la esencia de lo que es la profesión” porque “el trabajo del ingeniero y la ingeniera tiene un impacto en la vida cotidiana... solucionar problemas de la sociedad en ámbitos muy diversos” pero que “ese potencial que tiene la carrera no se aplica y, entonces, en vez de ser un beneficio para la sociedad, finalmente, termina siendo un perjuicio”.</p> <p>En la EI “el currículum, en general, está muy enfocado al tema técnico... pero se le otorga muy poca importancia a la formación integral” pues, se ha estado “mirando mucho al mundo desarrollado, estándares que vienen de otras partes del mundo y muy poco a lo que pasa acá” y los procesos de acreditación se ajustan con “estándares extranjeros del mundo desarrollado y no nos acreditamos con estándares propios” por lo que “la ingeniería tradicional, por decirlo así, se considera como una ingeniería entre comillas ‘aséptica’... nosotros somos los técnicos, nosotros decimos, mostramos la parrilla de soluciones y nosotros no nos metemos en política” tratando de negar “que detrás de la tecnología, detrás de cómo ven la tecnología, también, hay supuestos que obedecen a concepciones que, también, son políticas” porque se ve como política que “los estudiantes tomaran posturas críticas, con un pensamiento crítico, respecto de tal o cual problema... Entonces, bueno, ahí también es falta de reforzar un poco más ese tipo de habilidades. Pensamiento crítico, pensamiento sistémico, son cosas que habría que desarrollar mucho más en la formación”.</p> <p>I vs Crisis Civilizatoria: “la ingeniería tradicional ha sido responsable, también, de esas crisis, porque no se ha planteado, críticamente, frente al modelo, sino que simplemente lo ha seguido. Y se ha olvidado de la vocación social que deben tener los ingenieros y las ingenieras. Entonces, en ese sentido yo creo que hay una gran responsabilidad” aunque “hay algunos ingenieros, también, que han colaborado en mitigar algunas cosas, a través de la tecnología, pero tampoco hay que creer en el dios de la tecnología, porque la tecnología, por sí misma, no va a solucionar los problemas. Hay que cambiar estilos de vida, hay que atreverse a tomar decisiones distintas”.</p> <p>DIEGO PEZO:</p> <p>Al ingeniero en Chile “se lo prepara para la industria, como para tener roles específicos, pero por lo general no creativos” porque “todo ese conocimiento no está guiado, no está conducido hacia algo” y convierte a las y los estudiantes en “receptores de tecnología y de una tecnología que tiene un sentido, no sé, que no mira a las comunidades, sino a la gran industria”. Los Planes de Estudio (EI) “son materias que no están conectadas con la realidad. Y, por el otro lado, es ingeniería que no toma en cuenta los elementos locales, es todo importado”.</p> <p>I vs Política es muy segmentada porque “en relación a la generación de tecnologías, primero, las universidades están desvinculadas, por lo menos, con los territorios” y “no logran articular a los actores relevantes de los territorios, para que se genere la tecnología, que es, solamente, como cortoplacista y segmentada... muy clientelar, no sé cómo llamarlo para soluciones prácticas y problemas puntuales. Entonces, no se genera una política ni una articulación territorial”.</p> <p>I vs Crisis Civilizatoria; “la ingeniería en sí no es mala, sino que yo creo que es la racionalidad que hay detrás, por la que, básicamente, personas que no sé por qué dirigen el mundo... desquiciadas, buscan acumular y acumular y acumular bienes, pero al acumular arrasan con las comunidades y arrasan con la naturaleza. Entonces, ese es el gran problema del capitalismo. El capitalismo tiene dos problemas muy grandes, que son el peso social y ambiental”.</p> <p>GLORIA BAIGORROTEGUI: La I plantea “muchos debates, el tema de la ciencia aplicada y todo eso, pero, yo siento que, en el fondo, es una práctica en ejercicio y ha ido modificándose mucho, antes de, como, catalogarla, epistemológicamente” porque las y los ingenieros “estamos muy metidos en que nosotros resolvemos problemas. Y no nos paramos en entender qué es un problema o cómo configuramos ese problema” porque las actividades de la ingeniería tienen que ver “con una reconfiguración del trabajo, de los espacios laborales e infraestructurales en cierto sentido, para facilitar la instalación de determinados modelos de negocio y de extracción, que tienen muy bajo valor industrial y, así, asumo que, muchos términos son como una práctica ingenieril de Sudamérica, muy concentrada en intereses foráneos... es una ingeniería muy dependiente y poco creativa, muy poco ingeniosa, en realidad, desde nuestras localidades”.</p>

	<p>La EI debe redirigirse “hacia modalidades más intervenidas y comprometidas con negocios y economías locales... donde haya un conocimiento mayor sobre ecología en nuestros territorios y sobre economías, distintos tipos de economía, como para favorecer lo que sustenta gran parte de las sociedades en el territorio que no, necesariamente, son grandes industrias” porque es fundamental “pensar en una ingeniería práctica, como, más real, por decirlo de alguna manera, más real y menos ideal... Entonces, que la educación fuera más real, por tanto, más interventiva y más abierta y respetuosa con la pregunta acerca de ¿qué problema está resolviendo?” ya que “la tolerancia en la educación tiene que ver con que en las aulas haya más diálogo interdisciplinar, también”.</p> <p>La relación entre I y política enseña que en gran parte de los países latinoamericanos existe “una visión tecnocrática, también, de la política pública. Como que no se puede hacer política si no hay datos. Y, yo me he dado cuenta que los datos, en realidad, no estamos faltos de diagnósticos, lo que pasa es que hay una falta de voluntad real de salir de determinadas líneas”. Porque el “diálogo, tiene que ver, más que nada, con dialogar en los disensos, en las diferencias. Es, como, primero promover la idea de las controversias de los puntos de vista, de dialogar en diferentes cosmovisiones, visiones, hacia una forma de reconocer distintas maneras de consensuar” porque “la educación... no puede estar desvinculada de la problemática climática, ambiental, de agua en nuestros territorios. Entonces, que sea una política, también, en línea con lo climático y, bueno, igual espero que sigamos en línea en Colombia y en Chile, con lo que llaman estos gobiernos, hacia estados más ecológicos”.</p> <p>MARÍA TERESA SANTANDER: En su época de estudiante se estudiaba “una ingeniería con una fuerte impronta del pensamiento sistémico complejo. Entonces, tuvimos el privilegio de tener una formación con reflexiones en torno a la biología del conocimiento, reflexiones en torno a la cibernética... a lo que es la reflexión filosófica” comentando que en su investigación doctoral se realizó “la pregunta ¿qué es la tecnología y cuál es el rol de la tecnología en el contexto? Eh... y ¿qué tiene que ver la tecnología con la ingeniería?” para “interpelar el quehacer de la ingeniería, desde una discusión por lo tecnológico y el impacto que esto causa en el mundo... poner en discusión y reflexión, el rol de la ingeniería y la tecnología, en tanto, que es uno de los actores más relevantes en el desarrollo tecnológico y en el desarrollo científico tecnológico... el rol de este profesional y su construcción de mundo y qué tipo de mundo está construyendo y para quién lo está construyendo, a quien le tributa”.</p> <p>La ingeniería tradicional está muy permeada por la noción de desarrollo pero el “desarrollo tecnológico, el cambio tecnológico no necesariamente contribuye al desarrollo, puede contribuir a la mejora, al crecimiento, al incremento de la productividad, al incremento de lo que sea, pero eso, en mi caso, está lejos de concebirse como desarrollo”.</p> <p>La I y la EI se materializan de forma descontextualizada, fundamentadas en mitos como la objetividad y la neutralidad, “el humano vive en un constructo tecnológico y lo que ha contribuido, permanentemente, a ese constructo tecnológico es la ingeniería, nos guste o no, y la que ha materializado muchos de estos idearios es la ingeniería. Entonces, cuando tú haces la reflexión en ingeniería ¿qué tanta conciencia hay de aquello? Nula”.</p> <p>La relación entre I y política demuestra claramente “que la tecnología más bien ha estado al servicio del poder. Básicamente, del poder en su máxima expresión y que es un eufemismo ¿no? decir la tecnología al servicio de la sociedad. Entonces, esa lógica: ciencia, tecnología, progreso, es la que no funciona y nunca ha funcionado, que puede ser un discurso políticamente conveniente y un discurso que se instala y es un discurso que promueve la modernidad. La modernidad y su banderita de lucha, ciencia, tecnología y progreso y la gente lo lleva metido en el ADN” y que “formar esta disciplina, sin una discusión ética, valórica, sin una discusión seria, con respecto a lo que es la tecnología puesta en el mundo, es generar máquinas, máquinas que están al servicio del poder”.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>CLAUDIA RODRIGUEZ: No ha conocido los conceptos de las IC pero es una “maravilla que exista esto, que se le ponga un nombre, porque a veces si las cosas no tienen nombre, nosotros no somos capaces de aprehenderlas. Entonces cuando ya tú le pones un nombre, es como ya por aquí ¿no? podemos ir por aquí, podemos investigar”.</p> <p>Experiencias enmarcadas en las IC:</p> <p>1). “Mi trabajo en la Universidad, porque... justamente, mi trabajo consiste en entregar como esta otra mirada a la ingeniería” como son los casos de ETHICS y de la Subdirección de Pueblos Indígenas, que con dos asignaturas “Territorio y Sociedad, donde vemos cuál es el impacto que tienen los proyectos que realizan los ingenieros en el territorio y en las comunidades... otro... que se llama Cambios Globales en un Mundo Complejo, donde vemos cómo estos grandes cambios que ocurren en el mundo, léase pandemia, cambio climático, migraciones, etcétera, cómo eso afecta en lo local, cómo eso se interrelaciona y, también, como cuál es el</p>

	<p>rol que juega ahí la ingeniería. Entonces, también, esa es una manera de abrirles la mente... entre muchos profesores, ya sea de las Ciencias Sociales, Humanidades como de las ingenierías y de las ciencias exactas, entonces es como dar una mirada bien amplia a esa problemática".</p> <p>2). El laboratorio de antropología enseña "cómo los estudiantes se deben acercar a las comunidades indígenas, antes de conseguir cualquier proyecto en su territorio... tenemos estudiantes ¿sí? que piensan que lo de ellos es solamente técnico y no se preocupan de cultivar las relaciones con otras personas".</p> <p>El apoyo institucional ha sido escaso y difícil "En realidad, hace un par de años cambiaron el currículo y nosotros ni siquiera fuimos consultados". Los cursos deben competir con deportes y con idiomas (inglés). Lograr a transversalización de los cursos es "tratar nosotros de ir a otros cursos ¿eh? Tratar de meter ahí nuestros temas, pero es un trabajo difícil, en donde muchos profesores también se resisten".</p> <p>3). El programa de Pueblos Indígenas "fue una iniciativa que surgió desde abajo y fue una iniciativa que coincidió, en algún momento, con temas muy fuertes que ocurrieron en el sur de Chile, de asesinato de dirigentes, particularmente, de un dirigente mapuche, y causó mucho revuelo acá, también, en la Universidad... y así fue como surgió el programa de pueblos indígenas" y "después de convertirnos en subdirección y todo eso, recortaron los recursos" porque el "modelo económico actual fue impregnado con mucha fuerza y la gente es muy acrítica. Entonces, claro, a veces, los jóvenes, los estudiantes empujan las cosas de repente para un lado, pero la masa es muy fuerte, es muy poderosa, entonces, romper esta inercia es difícil, entonces, cuesta, entonces, te diría que cuesta, no solamente porque cuesta en la Universidad, sino que cuesta, también, a nivel nacional".</p> <p>Aprendizajes "de alguna manera esto ayuda a generar conciencia a las personas que toman los cursos en general... efectivamente, hay una muy buena acogida de quienes los toman. Entonces, ese es un aprendizaje que en la medida que tú logres que los estudiantes que toman estos cursos, después, los valoran y están dispuestos, también, a incorporarlos en su profesión... son los estudiantes, también, comunes y corrientes, a los que les interesa aprender más y están muy dispuestos, por ejemplo, a realizar prácticas profesionales con comunidades indígenas o desarrollar sus tesis o memorias con un tema que sea de utilidad para los pueblos indígenas y desarrollarlos con ellos... no cometer el mismo error de hacerlo de arriba hacia abajo, sino en conjunto, donde cada uno aporta, donde cada uno aprende" en un verdadero proceso de co-construcción, pero "hay mucho camino por recorrer. Esto es, como, algo muy incipiente todavía Y bueno, la apuesta es a que esto se sistematice mucho más, se generalice mucho más, ojalá también, hacia toda la Universidad y, también, hacia otras ingenierías de otras universidades".</p> <p>4). Se han realizado proyectos con comunidades "bien diversos... en el ámbito de la Ingeniería Industrial, apoyo en la comercialización y distribución de productos... en el ámbito ambiental... ingeniería hidráulica... extensión de internet a lugares remotos donde de otras maneras no llegarían".</p> <p>La diferencia entre las IC y la ingeniería convencional "está precisamente en el enfoque que tiene... que es la esencia de la ingeniería, que es al servicio de la sociedad... complemento necesario, no es un complemento del cual uno pueda prescindir, sino que es parte de la formación en ingeniería... Entonces, yo te diría que la diferencia es la amplitud de la mirada, el enfoque más social y la recuperación del sentido de la ingeniería".</p> <p>DIEGO PEZO: Conoce algunas de las vertientes que nutren a las IC que en "Argentina se llaman Tecnologías Apropriadas y en Brasil se llama Tecnología Social... al final el concepto es, básicamente, revalorizar los conocimientos locales, canalizarlos y articularlos en conjunto, con los conocimientos científicos, con tal de generar tecnología que se adecúe a las necesidades territoriales" y lograr "una transformación, a nivel social, de los niveles de los de los sistemas productivos... trabajo, capital y naturaleza" que signifique "un nivel de participación más alto... Yo creo que es un concepto viejo, pero, no sé, a mí, por ejemplo, me sorprendió Simón Rodríguez que decía que habría que complementar, un poco más, los conocimientos indígenas con los conocimientos europeos y que eso era el potencial de América Latina. Y eso fue en 1800".</p> <p>Experiencias concretas: Las dos más llamativas tienen en común que "se inician con conflictos ambientales, fuertes conflictos ambientales".</p> <p>1). El primero de ellos es el proyecto de pescadores artesanales en Queule En Queule, el problema surgió entre pescadores artesanales, la industria pesquera y sectores indígenas porque estaba "implementándose la Ley Longueira, que se llama así, porque era el Ministro de Economía. Actualmente, después de diez años, esta ley la están recién derogando porque fue la cuna de sobornos y corrupción de la industria pesquera" y había sobre explotación pesquera y una gran contaminación por vertimientos al mar de residuos tóxicos.</p>
--	---

2). El segundo es con la Cooperativa Campesina de Cultivos Andinos Petorquino. En el proyecto de la cooperativa campesina en Petorca existía, también “un problema serio con el agua, se secaron los ríos porque en esta zona los grandes cultivos de palta... porque en Chile existe un tema de que hay propiedad privada del agua. O sea, el estado le asigna a uno el agua y uno se puede quedar con el agua y secar el río. No es ilegal. Aunque suena una locura... La cosa es que los dos, esos dos elementos, se articularon. O sea, dieron inicio a una base de conflictos ambientales y, un poco, a las operaciones de la gente por levantar una alternativa... entonces, entre ellos... hubo dirigentes ahí, con un nivel de capacidad alto” y estos dirigentes lograron en ambos casos “articular todos los organismos públicos para que funcionaran en estos proyectos”.

El apoyo de la U “prácticamente... fue nulo ¿eh? porque en Chile las universidades, bajo su funcionamiento neoliberal no bajan a los territorios... solamente el proyecto de Peter Quinoa recibió un poco de investigación de nosotros, y un poco de apoyo técnico” porque, respecto al tema de la investigación “hay una falencia de la articulación institucional en relación a estas iniciativas... no las escucha nadie, a pesar de que hay una necesidad de tecnología grande y con productos, incluso, que tienen un alto valor comercial... depende mucho de voluntades personales que este tipo de iniciativas se lleven a cabo”.

“En las universidades hay una formación común, perpetua, ideológica y, fuertemente, neoliberal... no hay educación para los sectores populares... y lo otro es que hay una falta de conciencia hacia estas cosas... Y tenemos como muy normalizado el individualismo, yo creo que eso es un elemento súper relevante”. Sobre los procesos de comunicación de las experiencias, en el caso de Queule había comunicación en varios niveles “estaba la asamblea de pescadores, donde se discutían los temas y de donde salían como las decisiones estratégicas de la organización. Obviamente, hay un nivel de influencia de los dirigentes y, también, mío en ese momento. Y después, obviamente, estaba como centro, por ejemplo, la asociación de pescadores La Caleta, la organización de pescadores... unos que tenían compromiso político en su proyecto y otros que no tenían compromisos políticos”. Sin embargo, se logró definir que “el líder fuera una persona que ocupara el rol por un período limitado y que tenía solo el rol de coordinador”.

Las diferencias entre este tipo de experiencias y la ingeniería convencional, responde a tres preguntas esenciales de la economía “¿Cómo producir, para quién producir y qué producir? Entonces, lo más fácil es ¿para quién producir? Uno produce para pequeños productores ¿Qué producir? Uno que usa máquina, produce alimentos sanos. Y el ¿cómo producir? Bueno, el cómo producir tiene más aristas... Entonces, yo creo que esas son las tres aristas importantes: la toma de decisiones, la distribución de ingresos al pago de los factores productivos y, el otro es básicamente el tema del conocimiento”

GLORIA BAIGORROTEGUI: Sobre las diferentes expresiones de las IC ha escuchado algunas y otras no “Ingeniería Humana, yo la tuve en la universidad como ingeniería humana para la acción, la llamábamos y era el trabajo, más que nada, como con personas, pero, ahora, como que la cosa no es sólo las personas, como lo blando, sino que, también, como la idea de la ingeniería con conciencia ambiental o consciencia de los territorios, como una ingeniería ecológica, podríamos decir”. Las IC tienen que ver con “el sur, con la inclusión, con el tema norte-sur, que creo que es muy de las izquierdas, por decirlo de alguna forma, de las versiones políticas de izquierda. Pero hay varias. Ah, bueno, humana, inclusión popular”.

“El enfoque sistémico en ingeniería en América latina y, particularmente, aquí en Chile ha sido muy influido por los avances de la biología del conocimiento. Entonces, la cosa sistémica se empezó a abrir a una fenomenología sistémica (Humberto Maturana) sobre el árbol del conocimiento” con otras líneas más latinoamericanas, como la de Carlos Osorio, comenzaron “a trabajar sobre CTS en Chile. Entonces, ahí se juntaban muchos tipos, de por decirlo, ingenierías comprometidas. Ahora, igual está interesante ese tema, de agrupar todos estos en una sola noción de compromiso, porque igual hay varios ejercicios e iniciativas donde uno tiene que hacer un ejercicio añadido, para salir del canon clásico de cómo se estudian las ingenierías”.

Experiencias concretas: Temas de energía y el aprovechamiento de los residuos alimentarios.

1). Un proyecto consiste en “ir en contra de las centrales térmicas a carbón. Eso fue en la cuarta región, en la zona de Coquimbo. Ahí hay un bio, un hot spot de biodiversidad, donde hay ballenas, pingüinos de Humboldt y, ahí, era donde querían construir una térmica a carbón. Bueno y, todavía, están presionado ese territorio por construcciones de mega puertos, porque está en una de las salidas del río Airea.

Los proyectos han tenido algo de financiación y apoyo “el de los residuos eléctricos y electrónicos, vino a través de la red set más grande, con contactos de gente que tenía fondos de universidades norteamericanas, que querían a alguien acá y, ahí, le dimos el giro, con los movimientos de recicladores acá y todo eso. Los

	<p>demás de energía, también, han sido todos, a través de proyectos de financiación de un programa que se llama FONDECYT, que es de ANICT, también. Son todos fondos, de alguna manera, concursables”.</p> <p>2). Aprovechamiento de los residuos alimentarios. Han estado “trabajando en esta idea de la cuantificación de los PDA... las pérdidas y desperdicios alimentarios. Mirar la visión desde la ingeniería, en relación a los alimentos, y está muy en línea con la ingeniería ambiental y la informática, con todos los temas satelitales, para hacer ver algo que, si no se ve desde otra forma, se hace invisible... de darle existencia más larga a las cosas que fabricamos, es como una contracorriente usar y tirar a la obsolescencia programada... también, he trabajado con temas de residuos eléctricos y electrónicos.</p> <p>Todo el tema basural, que ahora le llamamos como basurales, esas son las basuras y la naturaleza de las basuras” porque “como que el cambio social viene en toda la ingeniería, lo que pasa es que ¿cuál es el social? Claro, ahí hay un tema más social de lo que se supone. Desde las desigualdades, de la emancipación de las personas, la autonomía..., pero lo otro también es social... no poner social sólo en lo que para uno es bueno, como éticamente bueno, porque eso no nos ayuda mucho a mostrar que también es socia lo otro, lo otro que no va para el mismo lado y que va por otro lado. Lo que es social, visto desde el otro lado, también, es tecnológico y requiere bastante ingenio, estandarizaciones, diálogo entre conocimiento, diseño, es tecnológico y puede que no sea de última generación, pero es una generación propia y necesaria”, Es necesario “implicarse en vez de comprometerse. Aunque es claro que el compromiso es para sostener algo con el tiempo y no sólo con el tema de más y más dinero. Evidentemente, eso es como salir del sonambulismo desde la plata y del de la tecnología última. Pero yo creo que está bien, está bien esa consideración, pero no descuidar las posibles alianzas, en varios sentidos, para modificar el giro que tenemos, que es muy grande lo que hay que hacer. Es un compromiso, pero, también, es generar deseo de que la gente lo haga de uno y otro lado”. “Lopostulamos a la ANICT, como se llama aquí la agencia nacional de investigaciones, ciencia y tecnología y que salió adjudicado para realizar redes y, de esas redes, vamos a comenzar un proyecto para continuar.</p> <p>Las dificultades existen “la típica dificultad de los fondos, la burocracia, el tiempo de justificar y los papers que hay que mantener siempre ahí para que te den... el tema de las confianzas en las comunidades, mantener las confianzas con las comunidades, porque existe desconfianza en la ciencia y en la imagen de la ingeniería. O sea, entonces, es un desafío que yo con el tiempo he visto que si se logra tener una relación persistente y de confianza, se abren muchas puertas, se puede hacer ingeniería en lugares, con confianzas con comunidades y que tengan sentido” continuando “con las relaciones con la gente de una u otra manera, porque, igual hay algo de uno que se queda ahí o persiste allí. Porque, muchas de mis cosas, también, tienen que ver con activismo medioambiental, ecologismo. Entonces, son personas que siempre te las vas a encontrar en uno o en otro escenario y, también, en una u otra experiencia de la vida”.</p> <p>Se favorece el uso de enfoques como “aprendizaje por servicio y esas cosas, pero, creo, de cierta manera, que tienen razón al sentir que en las comunidades, estos conocimientos se entrelacen y haya un acompañamiento sobre proyectos específicos, como empezar, prontamente, a tocar terreno” porque “hay mucha resistencia, en dejar lo tradicional de la formación, digamos, de ciencia básica. Al comienzo, hay como una visión todavía de ciencia aplicada a la ingeniería, que habría que revisar”.</p> <p>MARÍA TERESA SANTANDER: De las corrientes que alimentan las IC participó en “unas primeras reuniones de Ingeniería sin Fronteras, pero hace siglos atrás, en México” y que la intención era “llevar la experiencia y la colaboración, a lugares donde no había tanta posibilidad de tener personas y trasladar a los chicos a los distintos lugares” comentando que le parecen “buenas iniciativas de todas maneras. Pero, también, hay veces que soy como súper crítica de algunas iniciativas en el sentido de que hay que tener cuidado a quién estoy mandando y bajo que creencias estoy actuando ¿no? Desde ¿dónde me paro? ¿Cómo me paro, como actor o actora? ¿Cuál es mi agencia para estar ahí? ¿Qué es lo que busco al estar ahí, no? ¿Cuál es la agencia que tengo detrás?” porque “la ingeniería tiene que repensarse. Repensarse en el sentido no del conocimiento duro, sino ¿Cómo es que realmente desembarco? ¿Cómo es que desembarco a la situación de la cual me hago cargo? ¿Cómo desembarco en los espacios?, pero no... de manera, podría decir de esta manera autoritaria y agresiva que tiene el modelo... el gran desafío es que piense de otra manera. Y eso es lo que yo veo, que estas líneas de ingeniería buscan eso. Llevarte a pensar de otra manera, llevarte a poner otros desafíos a la ingeniera”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). Con la creación de la Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad y la asignatura obligatoria, surgieron estas preguntas básicas “Qué es lo que significa el rol, cómo te posicionas, cuáles son las discusiones éticas en torno a la ingeniería, cuál es la tensión entre lo ético y lo económico, cuál es la tensión en términos de lo que significa ser uno, se podría decir, un consumista tecnológico. Y de alguna manera asaltar a un ciudadano tecnológico ¿cómo construye eso? ¿No? Cómo construyen</p>
--	---

	<p>una ciudadanía tecnológica... Sale como una camada de ingenieros industriales, que empiezan a hacer su doctorado en filosofía, en sociología y migran a espacios disciplinares que permiten la reflexión, ahí mismo, dentro de la Universidad, con esta como perturbación en la formación de la Ingeniería Industrial".</p> <p>2). Creó una asignatura de CTS en la facultad de ciencias "y era, prácticamente, evangelizar a los científicos. Duro que fue en esa época, era como, prácticamente, escandaloso hablar de la subjetividad, de la no neutralidad, de hablar de los intereses personales en los desarrollos científicos y tecnológicos, o sea, la desmitificación del experto... a los estudiantes de pregrado se les enseña desde una comprensión más bien constructivista y contextualizada del fenómeno tecnológico desde la física, no les enseñan fórmulas e inventos, sino que les enseñan los contextos del cambio sociocultural, que se da por los distintos efectos tecnológicos... Eso logró permear las mallas, los contenidos de asignaturas e introducir contenidos... y en la última reforma que se hizo a la malla, lo cambiaron. Sacaron la asignatura... eran asignaturas que eran, yo diría, muy revolucionarias para su época. Y muy avanzadas, tal vez, para el momento. Entonces, claro, si tú generas una introducción de una, de pensar, de perturbar, de generar otras aristas, de cuestionar el modelo económico clásico imperante, es claro que hay resistencia. Hay mucha resistencia y, también, hay mucha oposición al respecto". Hace más o menos diez años participa en la creación de "la red de Ciencia, Tecnología y Sociedad chilena y ahí, gente que se formó en años anteriores conmigo, forma parte del día de la red" con un enfoque interdisciplinario que nutre sus planteamientos, trabajada "desde una permanente contextualización de lo que se hace. Entonces, hablamos de una tecnología situada, de situar la problemática. De eliminar ¿ya? no adoptar la figura del experto, sino adoptar la figura del colaborador. Y adoptar la figura de co-construcción de soluciones, más que el típico enfoque clásico" quitando "la neutralidad de lo que hace la ingeniería y las herramientas de la ingeniería para, realmente, situarla en los contextos y llegar a algún tipo de desarrollo y crecimiento, pero consensuado porque, cuando intentas</p> <p>"introducir un punto de discusión, que vaya contra el sistema y me refiero contra el arquetipo tradicional de la ingeniería, eso es sumamente difícil. Partamos de esa base y te constituyes en un paria inmediatamente... las ingenierías, recién se están abriendo a las metodologías de aulas invertidas, aprendizaje de servicio, la construcción en aulas".</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>CLAUDIA RODRÍGUEZ: El concepto de BV es "una forma de vida. Es una filosofía de vida También, es cómo concebir el mundo de una manera mucho más holística, donde nosotros somos parte de la naturaleza y no somos nosotros y la naturaleza, sino que nosotros somos un ser vivo más de la naturaleza y en ese contexto debemos respetarla, debemos respetar al otro, a la otra" y "entender la reciprocidad, la inclusión, de manera mucho más 'natural' entre comillas" porque "la vida está en el centro y, además, todo está vivo. Entonces, es una preocupación por el todo y por el equilibrio, por la armonía. Y, bueno, son principios y valores que, también, son fundamentales para tomar decisiones".</p> <p>Para un aporte de las IC en la construcción de BV "lo primero es tener conciencia de lo que es el BV" reconociendo que hay otros paradigmas "otras formas de hacer las cosas y por eso es tan importante, también, cultivar la reflexión crítica" para que "primero que todo se conozcan estos principios y valores del Buen Vivir, que sean internalizados y, sobre la base de eso, entonces, se puedan desarrollar, y se pueda desarrollar una mejor ingeniería, una ingeniería que tienda a la armonía del todo y no a la destrucción".</p> <p>IC vs BV: Debe ser una ingeniería que vaya más allá de lo técnico y tenga en cuenta ese sentido social, esa relación con la naturaleza y con los principios del BV "una ingeniería que esté al servicio de la sociedad, del bien común y de todo. No quiero decir de la naturaleza, porque nosotros somos parte de la naturaleza, pero quizás, si digo la palabra, se entiende mejor. Porque tampoco debemos pecar de ser antropocéntricos, eso también sería un pecado ¿no? Y, también, pensar en las futuras generaciones... Y esto de las ingenierías comprometidas, también, me parece que hace un énfasis necesario en el compromiso que debe tener el ingeniero con la sociedad, con su entorno". En síntesis, una ingeniería que vaya más allá de lo técnico y tenga en cuenta ese sentido social, esa relación con la naturaleza y con los principios del Buen Vivir.</p> <p>Las transformaciones a corto plazo, exigen "que las universidades, las escuelas de ingeniería de América latina se unieran, hicieran algún congreso, algo, donde se pudieran discutir estos temas" originando un cambio a mediano plazo que incluyera "buscar otro tipo de acreditación, no la acreditación que nos vienen... nos traen desde los países europeos, desde Estados Unidos, etcétera; que nos uniéramos y que se pudiera hacer una ingeniería para el Buen Vivir, a través de una nueva</p>

	<p>acreditación..." aunque "el modelo hegemónico tiene un peso tremendo" y "es muy difícil romper esa inercia, pero no porque sea difícil, va a ser imposible. Y yo creo que como se dice, la unión hace la fuerza, y si somos más y más países y más ingenieros e ingenieras trabajando por eso, eh... más esperanzas hay de que resulte".</p> <p>DIEGO PEZO: El concepto de BV se puede definir "básicamente, como una relación distinta entre los integrantes de un proceso productivo, o sea, más horizontal. También, está asociado así, técnicamente, a un tema con la naturaleza. Lo encuentro como una relación más seria, más cuerda... es poner el foco como en no ganar individualmente, contrario al concepto del foco del homo economicus, yo quiero ganar para mí solo y mucho dinero. Sino que el buen vivir consiste en que la vida es mucho más que eso, es, también, espacios de ocio, etcétera, etcétera. Entonces, es como una revalorización y visibilización de los elementos indígenas, tanto en la vida cotidiana como en sus sistemas productivos y económicos".</p> <p>Para que una I pueda aportar al BV se debería reflexionar sobre "¿cómo cambiar el eje de la economía? Y que la ingeniería empiece a servir a esas economías y ver que eso genera empleo, que genera bienestar. Y generar mejores condiciones a la crear sinergias entre los diferentes conocimientos para originar alternativas propias con base en el contexto particular y "cambiar la concepción de no producir como locos, sino producir como los indígenas ¿sí? solo lo poco que necesitamos así. Pero eso, claro, es implementar otros sistemas valóricos".</p> <p>GLORIA BAIGORROTEGUI: Las IC le aportan al BV "el compromiso por hacer visible y luego, legible los datos, que hasta el momento ¿no? son datos o informaciones prácticas y vivencias de las personas... que vitalizan principios amerindios desmarcados de individualismos exclusivos y que siguen alertando sobre existencias más que humana... comunidades que luchan por el territorio frente al extractivismo en Los Andes y su saber-hacer cotidiano... ha influido mucho esta perspectiva, incluso, hay escuelas de ingeniería donde los estudiantes provienen de comunidades étnicas particulares, en este caso, mapuches. Se trabaja en tecnologías comunitarias, tecnologías del Buen Vivir, también".</p> <p>Señala que en algunas clases y discusiones "saca a colación los casos y hace, de alguna manera, las clases en relación al conglomerado de literatura que estás leyendo, para actualizar lo que se dice sobre ingeniería en educación, por ejemplo, en este caso. Y, también, entrevistando han hecho investigaciones que son de mutuo propio" tratando de comprender la pluriversalidad que conforma al Buen Vivir. Adicionalmente, a través de la interdisciplinariedad en proyectos como el de "Puerto Denia, (donde han) trabajado directamente entre ingenieros y sociólogos con los estudiantes mismos en sus carreras, las tesis han estado... las tesis de ingeniería han estado sobre estos temas. Entonces, hay una batería de tesis de fin de grado sobre esta experiencia de diseño situado".</p> <p>MARÍA TERESA SANTANDER: "la pregunta es ¿cómo, qué significa, cómo es que construimos un espacio, por qué lo construimos, digamos, cómo es que construimos un espacio del buen vivir? y ahí es complejo, como alinearlo, porque, es como decir, en el sentido que si yo parto del supuesto que todo acto ingenieril es una construcción social, en tanto construcción social, perturba las maneras de vivir y modifica esta morada donde estamos, que no es la naturaleza, sino que es esta morada artificial en la cual vivimos. La pregunta es ¿Qué tipo de morada queremos tener? ¿O cuál es el sentido de morar?". El BV está íntimamente ligado a "la elección por los modos de vida, tiene mucho que ver con el cómo morar ¿no? los modos de vida. Tiene mucho que ver con los paradigmas y las expectativas que las distintas personas tenemos de aquello... para que esto no resulte una imposición, en el sentido de ¿por qué, necesariamente, mi manera, mi óptica es mejor que la tuya?... cuidadoso y respetuoso que hay que ser con todas las visiones, que tienen que confluir para tomar esa decisión, porque, cada persona, legítimamente, tiene lo que quiere ¿no? pero no quiere decir que a mí me guste... Comparto las tecnologías alternativas, comparto que hay que cuidar el agua, comparto que la tierra es un planeta vivo. Pero ¿hasta qué punto uno tiene el derecho de evangelizar y no permitir que otras comunidades lo hagan?" puntualizando que "las situaciones y las soluciones son en contextos, donde las perspectivas se tienen que ir como que ajustando... ¿cómo haces conversar esos mundos para que coincidamos que lo bueno es vivir y que los podemos respetar y co-construir? Eso a mí me resulta un espacio muy lindo de investigación, de trabajo en la ingeniería... "el respeto, no sólo al ser vivo, al ser humano, sino que todo ser vivo, también". Porque, finalmente, el BV "tiene que ser en una construcción de una comunidad... es como volver a instalar un modelo de vida... Hay tanta diversidad geográfica, humana, cultural, que no la podemos perder. Es una riqueza que no se puede perder".</p> <p>Las IC podrían aportar al BV las recomendaciones para comprender la pluriversalidad que existe y reflexionar sobre el quehacer de la ingeniería convencional.</p>
<p>TEMA 5</p>	<p>CLAUDIA RODRÍGUEZ: Para fortalecer las IC y el BV se debe incluir la Investigación-Acción-Participativa porque "es una forma diferente... de hacer las cosas con las comunidades... que puede ser utilizada en procesos de investigación de las memorias, tesis y, también, el aprendizaje basado en comunidad", como</p>

<p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>complemento de lo que se realiza en las aulas y fuera de ellas, porque "ir a terreno, es conocer las comunidades de cerca, es, entonces, complementar un poco lo que tú puedes enseñar en el aula, con el trabajo con las comunidades e incluso, también, por ejemplo, traer a profesores desde las comunidades" logrando que las y los estudiantes "cuando sean profesionales, no van a encontrar puros académicos con los que van a trabajar, ellos van a ir a las comunidades, a encontrarse con personas comunes y corrientes, pero que pertenecen a otras culturas".</p> <p>Los recursos son escasos, hacen falta, porque "normalmente, hay recursos para muchas cosas que son mucho más caras y, a veces, no hay recursos para ir a terreno. Entonces, bueno hay que cambiar un poco ahí las prioridades, hay que tener conciencia".</p> <p>Para potenciar las experiencias de las IC y motivar a más personas a realizarlas y salir de la marginalidad en donde se encuentran "lo que hay que hacer de partida, es sistematizar más esta experiencia" y compartirla con otras facultades y universidades, para "ir replicando las buenas experiencias... ir generando estas redes a nivel latinoamericano para que se note que es algo más extendido, que es algo, que no es una locura de un par de personas ¿no es cierto? sino que esto es un movimiento que está generalizado en las escuelas de ingeniería de América Latina".</p> <p>El trabajo en red se necesita "reforzarlo y, quizás, incluso, unir esfuerzos, porque, a veces, solemos cometer el error de atomizar y, tal vez, duplicar esfuerzos, en vez de complementarlos y hacer cosas en conjunto... hacerlo mucho más visible, masivo, que de alguna forma, se muestre más, no sé. Yo creo que podríamos hacer más esfuerzos en la difusión de estas redes y, después, hacer cosas más concretas. Aparte de juntarnos, seguramente, en un Congreso y cosas así, hacer cosas más concretas, como te decía, como esto de la acreditación y, quizás, otras cosas e incluso de intercambio".</p> <p>DIEGO PEZO: La promoción de las IC en la EI parte por "tratar de demostrar las distintas visiones, no decir esta es buena o mala, igual uno, obviamente, tiene una tendencia" buscando que las y los estudiantes deduzcan "que no existe una visión única, sino que hay muchas visiones y formas de resolver las cosas y todas son igualmente valiosas" porque, se necesita que "sean participativos, eso es importante y que ellos mismos traten de ir cuestionando" para comprender que "desde Latinoamérica podemos generar tecnología" y que "esa generación de tecnología... al final es un tema que va asociado, también, a la autoestima, la autoestima de la persona. O sea, como una doble autoestima, está la autoestima como persona y la autoestima como cultura, entonces la persona se siente capaz de hacer cosas y se siente capaz, a parte de su cultura, de generar cosas nuevas" porque "la educación tiene un doble rol de autoestima del sistema valórico. Y eso es importante, no solamente el tema técnico, sino que esto no funciona si no hay un sistema valórico y yo creo que el Buen Vivir aporta mucho en eso, en ese concepto" y que "casos como esos, con sus temas valóricos, las metodologías tienen que ser participativas y sus sistemas de valor, concentrados en la comunidad y en la naturaleza" para "cambiar el pensamiento de dependencia hacia el estado como el único factor de cambio" para "asumir nosotros como constructores políticos y sociales".</p> <p>El impulso de las IC exige "un tema de comunicación que aún falta como desarrollo político de la iniciativa", porque valorizar las prácticas "es un tema político. Y, obviamente, implementarlo en la educación y normalizarlo" es un camino para salir de la marginalidad.</p> <p>El trabajo en redes es fundamental por la interdisciplinariedad, y "la articulación para ver el eje de todo, si no, no, no tiene impacto". Este tipo de redes de IC no existen en Chile, pero existen otras redes en las que se incluyen ingenieras e ingenieros, principalmente, en términos de autogestión.</p> <p>GLORIA BAIGORROTEGUI: Las metodologías y estrategias que pueden aportar al fortalecimiento de las IC y el BV, exigen "habilidades comunicativas para llegar a lo que realmente es y trabajar mucho, con metodologías especulativas. O sea, con que podamos especular juntos, otras cosas, sin tener, necesariamente, la cuadratura del diseño, como nosotros diseñamos o nos enseñan ingeniería. O sea, cómo es que podemos soltar esos supuestos de lo que es un proyecto en ingeniería y primero, darnos el tiempo para elucubrar soluciones diversas, que al comienzo pueden no tener mucho sentido, no sólo como brainstorming, como muchas más cosas"</p> <p>Las IC y el BV se pueden potenciar si logramos "seguir persistiendo en que haya una vertiente más social y conversar cuántas cosas se pueden complementar con las ideas de buen vivir, que en el fondo es tener una ingeniería situada... hacer una práctica profesional más ad hoc, con los enfoques contemporáneos..., hacer como toda una reingeniería, primero aprender a contar, a ver qué es lo valioso de los datos y, luego, mirar más, más precisamente que estamos enseñando y en qué cosas nos fijamos, cuando de alguna manera, estamos enseñando y, de alguna manera, educamos y todo lo demás y recibimos, digamos, la profesionalización".</p>
--	---

	<p>MARIA TERESA SANTANDER: Salir de a marginalidad y que haya más personas que se motiven a explorar este tipo de experiencias exige reconocer que "lo más bonito del cambio no es lo que cambia, sino lo que permanece constante y todo el resto es, explosivamente, modificable. Eh... ¿cómo logramos que visiones nuevas perturben y modifiquen el establishment?" Es necesario iniciar una lucha que busque instalar nuevas creencias, un proceso "de largo aliento y yo creo que hay movimientos que van construyendo propuestas alternativas que van a decantar, en algún momento".</p> <p>Conoce las redes de colaboración, ha participado en experiencias "de formar ingenierías con sentido, por acá. Yo creo que son iniciativas que hay que apoyarlas, son iniciativas que están buscando estos caminos ¿no? que, necesariamente, hay que oxigenar y creo que, claramente, están oxigenando el trabajo en red... A mí me parece esa articulación de mucho valor, porque permite como conspirar, como soñar, no sentirte tan isla, ni tan paria y darte cuenta como que la replicabilidad si se puede dar en ese sentido y que hay más gente, como tú, pensando igual y que son esperanzadoras... si uno se sale de esos espacios (donde el modelo parece impenetrable y es hegemónico), claro que hay eco, claro que hay disposición, claro que hay... escucha claro que hay capacidad de construcción. Y como que irse por la frontera en red, permite, porque de repente, no se van a dar cuenta que todo está minado por el rededor... Latinoamérica es un espacio lindo de creación... Yo creo que hay que aprovechar esos espacios, contextualizar con sentido la experiencia ingenieril desde el cuidado o desde las distintas ópticas que queramos darle, con este tipo de ingeniería".</p>
--	---

<p>COLOMBIA</p>	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>ANDRÉS ESTEBAN ACERO: La I es “el puente entre el querer y el tener y es una visión, creo que bastante idealista... es la que piensa, pero también, la que hace”. La I no es únicamente de quienes la estudian o tienen un título, porque tiene que ver también con “lo que hacemos nosotros a nivel cotidiano y a nivel de la persona de a pie. Voy a ponerlo así, lo que hace que se transforme el mundo, la existencia de técnicas, metodologías y herramientas, por detrás, le da un carácter de área de conocimiento” finalmente, la I es “el poder transformador de lo que queremos ser, a lo que somos”.</p> <p>La EI ha causado es que “se rompa esa idea, porque lo que nos importa no es el poder transformador de la ingeniería, sino las herramientas, las metodologías y las técnicas, y se nos olvida el propósito de conocer su rumbo” basado en el “egoísmo para construir tu propia versión de ingeniería y lo que un ingeniero hace, pues, vas a olvidar al resto de las personas, vas a olvidar a los que están hoy, vas a olvidar a los que venían de atrás y a los que vienen mañana... el problema de la educación en ingeniería es que se nos olvida repensarnos y criticar” si se tuviera un espacio para que se “repensara el mundo cada vez que tengas oportunidad de estar frente a ellos, creo que haríamos un impacto gigantesco... los espacios académicos tienen que diversificarse y así tú no quieras esto, así tú no quieras... está bien, yo tampoco te puedo obligar a pensar diferente, pero lo que sí tengo que hacer es darle la oportunidad a quien está por ahí, que de alguna manera quiera criticarse a sí mismo, que lo piense de otra manera”.</p> <p>El proceso educativo, desde su rol de educador, está “diseñado no como un poquito de elevación del conocimiento, sino como un proceso mercantil de transferencia de información de una persona a otra. Eso, muy tristemente, es la verdad. Todavía, en muchas instituciones, pues, no existe ningún incentivo para hacer algo diferente” no porque las y los profesores no quieran hacer cambios, sino “la misma mentalidad de la institución ¿no? rompe la institucionalidad, diría yo. El hecho de estar bloqueados, en muchas ocasiones, por lo que esperan de nosotros en las instituciones y lo que nos permiten ser, de alguna manera... lo que deberíamos ser y no lo que podríamos ser”.</p> <p>La relación entre I y política se muestra en que “la ingeniería tiene propiedades políticas. Y la política entendida... como la manera en que transformo la sociedad” es algo que se puede hacer muy bien, pero con una sana crítica y sin asumir una falsa neutralidad., porque la I nació “detrás de las guerras. Específicamente, la Segunda Guerra Mundial, forma mucho los currículos de ingeniería”. Aún, no se ha podido romper con ese “servilismo mercantilista y sobre todo militarizado, esa visión militarista que está detrás de la ingeniería”.</p> <p>CARLOS OSORIO: La I es una disciplina que busca solucionar problemas “La finalidad de estas soluciones abarca, pues cuestiones políticas, no solamente de tipo tecnológico, sino políticas, económicas, sociales” que podrían orientarse al trabajo con las comunidades “hay una complejidad de por medio y, es como la imposibilidad de tener infraestructura económica para acompañar estos proyectos, porque el mismo Ministerio de Ciencias ¿Si? cuando se hacen esos proyectos, pues, es una dificultad poder invertir en estos grupos, porque ellos están orientados a fortalecer a los grupos de investigación” y “no se logra el objetivo social, no son... no hay fondos claros para acompañar esos proyectos” se “limita muchísimo ¿sí? el desarrollo de este tipo de actividades”.</p> <p>Sobre los temas de CTS (Ciencia Tecnología y Sociedad) “hay una gran disposición por parte de los ingenieros ¿sí? hacia estos temas. Quizás, porque como dicen algunos autores, porque los ingenieros son los, dijéramos, son como los principales actores del cambio tecnológico”... están haciendo cosas muy interesantes, realmente, en América Latina” ya que se ha impulsado la creación de diversas cátedras sobre temas de educación CTS. Una de las principales inspiraciones para crear las modificaciones curriculares, que se han hecho en Ingeniería Industrial en la Univalle, ha sido que, en la asignatura de Proyección Social en Ingeniería, las y los estudiantes reflexionan “¿pero, cómo es posible que haya tenido que esperar nueve semestres para ver esto? ¿Qué me hubiera interesado más?” porque la educación en ingeniería, si bien se enriquece con este tipo de experiencias, no es común que estas temáticas sean tratadas en las clases, ya que se centran, principalmente, en la formación técnica.</p> <p>CAROLINA SALCEDO: La I es “esa ciencia que trata de mezclar las ciencias básicas con las aplicaciones tecnológicas o con el... el hacer”, caracterizada por ser “muy abierta, porque siempre te dan como esas bases, pero te dan unos criterios o te dan unas herramientas, que hacen que uno se pueda desarrollar, desde esas bases hacia soluciones”. Estuvo “cuatro semestres en otra carrera, de ingeniería, también, y se ven muchísimos los contrastes de Ingeniería Topográfica y Geomática a Ingeniería Sanitaria y Ambiental”. En la primera, los profesores se encargan de “dar cátedra, hacer un parcial y chao”. En la segunda “desde un inicio, pues, primero</p>

	<p>tuve profesores que tenían unas... unas visiones muy amplias" por su formación en diversas disciplinas. Por esta razón "hay un bagaje que ha hecho que... que esas herramientas que a uno le dan en ingeniería, sean mucho más aplicables en ingeniería sanitaria y ambiental" no sólo la teoría, sino "saber el contexto de eso y hacerle una solución" con un enfoque "muy encaminado a conocer los territorios" En la EI "hay muchos profes que son clásicos y que lo ven como si tocara, pero que no les nace. Y, así mismo, pues, hay estudiantes que tienen un rechazo a eso" Actualmente, no sólo Cali sino Colombia "tiene un problema con la educación de los colegios y, es que los chicos ya no están entrando a la universidad. Entonces, pues, claro, pues, obviamente, la misma economía está mal. Entonces, la gente estrato medio y alto, pues, tampoco tienen plata para las privadas" y los profesores no ven "la necesidad de cambiar las formas clásicas" es decir, los profesores no han actualizado "ni las tecnologías, ni las formas" de sus prácticas docentes.</p> <p>La I "tiene un asunto ético y desde la ética uno puede hablar de justicias y eso es muy político" y ha sido responsable de gran cantidad de crisis "porque se hacen muchos desarrollos ingenieriles que cuestan unas lucas, pero hay cosas tan básicas que no son suplidas" existiendo una brecha de género en la ingeniería, porque "la mujer tiene hoy unas inequidades muy grandes, porque, en el mismo sistema y en la misma ingeniería no se piensa en soluciones para ellas", señalando, finalmente, que "la ingeniería clásica, al ser tan sesgada, no toma en cuenta problemáticas territoriales, ambientales y sociales, sino que, solamente, toman en cuenta esos parámetros de diseño y eso, pues, ha hecho agrandar mucho más las brechas".</p> <p>CINDY LORENA OSPINA: La I es una "herramienta que tenemos las personas ¿sí? para unir una necesidad con una solución efectiva y asertiva, a un contexto de espacio y tiempo... la capacidad de innovar, de entender el contexto y pensar en una solución basada en unas herramientas y métodos científicos y antecedentes que ya han ido saliendo por la trayectoria de otras personas... básicamente, se basa en ciencia para aplicarla ¿sí? a través de metodologías o herramientas tecnológicas y dar una solución". Estudió I porque "quería ser un puente entre una necesidad latente que hay en un contexto del Sur Global y, es la falta de acceso a agua y saneamiento básico".</p> <p>La EI le creó una crisis, al notar que lo que "aprendía estaba más enfocado en solucionar problemas empresariales o gubernamentales, pero que, a veces, se alejaba mucho del tema de la sociedad civil y de la justicia ambiental" porque la orientación de la EI se encuentra muy alineada con "esa concepción del desarrollo (y) va en contra de la justicia ambiental... se ha vuelto fría, productiva, capitalista e incluso neoliberal, y, también, muy alejada. Es como que se ha alejado de otras ramas del conocimiento, que son importantes" Además, el enfoque "impuesto, es una imagen patriarcal tecnócrata, de lo que se supone que debería ser" causando, con todas estas situaciones "un desencanto y, entonces, se pierde el amor por la ingeniería". Sin embargo, a partir de la I "se puede hacer un activismo fuertísimo y realmente transformador". El giro que quería, lo realizó "a partir de la tesis de pregrado, donde era un proyecto en una ciudad minera en la India, que necesitaba evaluar, digamos, la condición ambiental de un cuerpo de agua, de un río, que atendía las necesidades de una población" y a partir de ahí, continúa usando la ingeniería como lo desea y en lo que ella considera importante.</p> <p>DIANA LÓPEZ OCHOA: La definición de I, a menudo la clasifica como una "ciencia exacta" sembrando dudas, considerando "que los lugares donde nosotros trabajamos, nuestros objetos de estudio, todo tiene que ver con lo social y con unos poderes... además, con todo el poder de la ciencia".</p> <p>La EI, particularmente en los posgrados, por una experiencia referida, ha sido causa de ansiedad en las y los estudiantes, porque la I "es una construcción humana y por tanto tiene todo lo maravilloso y lo terrible de lo que somos capaces los humanos, pero de eso, poco se habla curricularmente ¿no? No hay muchos espacios para eso". Desafortunadamente, la EI está centrada, principalmente, en la formación técnica.</p> <p>La Facultad de Minas, de la sede Medellín de la UNAL, contiene todas las ingenierías, y "al ser una sede con esa vocación, tiene unas ventajas enormes en algunos procesos, pero, como que te cierra un poco la perspectiva ¿no? Y no hay, no hay mucho con quien conversar, que te meta como ruido ¿cierto? que te muestre una perspectiva más amplia, una de las que da la diversidad ¿no?" Hace falta interdisciplinariedad para "poder tener como más amplitud de otras visiones, de otros pregrados, que te empiezas a dar cuenta de la manera tan fuerte que marca tu forma de ver el mundo".</p> <p>La EI "en el pregrado son muy... pocas las opciones que te dan, curricularmente hablando, no en el currículo, no en la en la malla curricular, sino en esa visión amplia del currículo, de que lo político está inmerso allí, o sea, es la plataforma desde donde, así sea invisible, por así decirlo, o se le pongan encima como tantas cosas, se abarrote tanto el espacio que no te logres dar cuenta de que hay allí unas implicaciones muy fuertes".</p>
--	--

La relación entre I y política se encuentra latente, porque, a simple vista “todos los dispositivos están armados para que, pues, sigamos pensando en una ciencia prístina y neutra, que es objetiva”. La función de la Universidad debería cambiar y transformarse en una “Universidad que trabaja alrededor de resolver problemas, resolver problemas reales y donde se reúna una comunidad de gente, que le gusta aprender, que le gusta aportar, desde lo que es, desde lo que sabe, desde su experiencia vital y resuelven problemas y ahí llega la comunidad y ahí llega, pues, gente externa a la Universidad, llega todo el mundo y la Universidad articula procesos” cambios que se dificultan por la rigidez de la vetusta estructura de la institución, que no permite compaginar que “ni las generaciones ni los problemas que tenemos actualmente, ni los que generamos desde la ingeniería, caben en esos moldes”..

JENNIFER TRUJILLO OBANDO: La I es “una práctica de crear soluciones para el mundo. Y, en tanto que, uno decide qué tipo de soluciones le ofrece al mundo, cuáles son las tecnologías y cuál es el estándar de calidad de vida que uno quiere promover con las tecnologías y los artefactos que se crean” además “tiene un componente político fundamental” y la orientación de sus acciones “depende del rigor de la ética con la que se cultive la o el ingeniero”.

La EI debe reflexionar sobre “qué tipo de profesional se crea Y, cuál es el marco espacio-tiempo de la humanidad actual, en la que se está cultivando esta ingeniera o ingeniero” cuestionando la labor de las ingenieras e ingenieros, el impacto, los materiales, los procesos, las implicaciones, entre otras, con la tecnología, en la solución de problemas.

LAURA RESTREPO ALAMEDA: La I “es una combinación de muchos saberes, que permiten generar soluciones, a problemas humanos”. La EI, en SPEED, busca “encontrar estas formas de enseñar la ingeniería, como una manera más consciente”. La I “tiene muchas herramientas de las ciencias. Tiene un montón de oportunidades para desarrollar capacidades, pero sí siento que, a veces, como que está muy enfocada en esta parte demasiado técnica y, como que a los profesores y a las facultades y a los currículos, se les olvida un poco, pues, primero que existen los estudiantes y que tienen posiciones importantes y experiencias importantes que pueden aportar al desarrollo de la educación en ingeniería o al desarrollo de la ingeniería. Y que, a la larga, dentro de la ingeniería se pueden compartir ideas, conocimientos, experiencias culturales y, sobre todo, que desde la parte experiencial nos damos cuenta que hay muchas soluciones que podrían considerarse soluciones de ingeniería, que están desarrollados por las comunidades, pero que no se consideran así”. La EI, por tanto “no es en una sola vía, para mí es como un gran problema dentro de la institucionalidad” porque, se olvida el “diálogo de saberes y experiencias con otras personas, que tienen contacto con espacios de educación en ingeniería... hay muchos temas que le enseñan a uno en la carrera de ingeniería que están súper desactualizados. Y... siento que les hace falta ¿ya? como un, ah... o sea, éso es... un trabajo muy grande para con los profesores, pero... sí siento que les hace falta estar más actualizados. Por ejemplo, eh... hablar sobre las conferencias de ingeniería, cuáles son como estos nuevos grandes descubrimientos en ingeniería, así como que me parece que eso le hace falta”. En la actualidad, la EI consiste en “desconectar la ingeniería, o sea, como la mayoría de las soluciones de ingeniería, vienen de las ciencias duras... exactas y, pues, se les olvida que igual, la ingeniería son soluciones para los seres humanos. Entonces, siento que las ingenierías tienen completamente perdida la conexión con lo humano. Entonces, sí siento que en las facultades hace falta enseñar un poco más a dialogar, a escuchar, a hacer, por ejemplo, investigación cuantitativa y cualitativa, hacer investigación con comunidades, hablar sobre temas éticos, incluso, encontrar cuáles son como las posturas críticas, desde la política en ingeniería o desde la reproducción de las desigualdades de la ingeniería, así como cuál es el rol de la ingeniería en la profundización de las desigualdades sociales... hace mucha falta, sobre todo en la ejecución, cuando ya el ingeniero sale de la carrera, como que tiene muchas herramientas de las ciencias, pero no herramientas de lo social y lo humano” porque, la ingeniera o el ingeniero “no piensa mucho en cómo se relaciona la ética con la ingeniería o el bienestar con la ingeniería, así como que hay muchas cosas ahí que siento que están perdidas y que (a) la ingeniería le falta hablar de eso”.

I vs crisis civilizatoria “la ingeniería ha tenido mucho que ver como con... esta profundización de las desigualdades sociales, sobre todo porque, a ver, es un poco paradójico... aunque debería estar al servicio de la vida, pues, también, amenaza la vida del planeta. Entonces, es como un círculo vicioso” porque “refuerza mucho, como esta hambre de poder autodestructivo del capitalismo salvaje” y “le hace falta ser autocrítica, para poder entender cómo salir de ahí, también, transformando la sociedad, no apartándose, sino transformándola”.

LEONARDO LEÓN: El esquema tradicional de la I es “pensarse que la ingeniería es solamente la aplicación acrítica y apolítica de la ciencia, dependiendo del área disciplinar de la ingeniería” La I merece ser definida “en términos de verla de manera más interdisciplinaria, de verla de manera más holística, de entender las problemáticas que son todos problemas sociotécnicos y no, solamente, problemas de tecnología” pues, una visión muy politizada, ha conducido a que en la academia nos “hayan cerrado puertas en varios espacios y está pasando, porque se piensa que la academia neoliberal no es, no es politizada y es la más política de todas, precisamente, porque encubre su ideología, en términos de las necesidades del mercado”.

	<p>NICOLÁS SÁNCHEZ DÍAZ: La I es “una herramienta que lo que busca y lo que debe pretender es lograr vincular esos dos escenarios, las necesidades de nuestras comunidades en nuestro territorio, con esa respuesta técnica que se le puede dar, pues, a ese tipo de situaciones”.</p> <p>La EI la ha vivido desde chico, pues, su papá es Arquitecto y veía la diferenciación entre ingenieros y personal de trabajo, cuando los profesores y profesoras expresan que como ingenieros “deben estar por encima... y ese lugar no se debe perder” además, el “vocabulario de ingeniería, es un vocabulario sumamente técnico, sumamente complejo” y genera dificultades para las y los estudiantes primarios y ocasiona un distanciamiento con las comunidades. El nivel de formación y exigencia técnica que se les tiene a los estudiantes y a las estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia es muy completo, mientras que en la Universidad de los Andes “hay un fuerte componente administrativo, también, hay un fuerte componente de desarrollo informático, que atraviesa todas las ingenierías”. Estas diferencias “marcan una barrera gigante entre los perfiles profesionales” de sus egresadas y egresados, que lo obliga a preguntarse “¿qué tal si nosotros lográramos desarrollar unos pensumes que tuvieran combinados estos dos... pues, estos dos enfoques de la educación en ingeniería? Pues “tendríamos una gran propuesta de ingeniería desde Colombia, desde nuestros territorios, desde una realidad económicamente muy violenta, todavía” aunque, en ambas universidades “no se ve para nada la parte social, la parte humana, la parte real de la ingeniería... eso es una gran... una gran deuda que tiene la educación en ingeniería”.</p> <p>Iniciativas como la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad y la Cátedra Internacional 'La importancia de las Humanidades en la Ingeniería' que se dictaron en la Universidad Nacional y la existencia de “grupos de estudio que nos pensábamos y nos discutíamos estos temas” han llevado a que desde diferentes espacios se “repiense, por lo menos, socialmente hablando, la responsabilidad de la educación, que es quién, quién es quién”, y entiendan a profesores y estudiantes como seres humanos.</p> <p>La I y la política están muy relacionadas “la ingeniería mueve muchísima plata, usa muchísima plata y, en clave ¿eh? pues, las personas que tienen el poder, pues, necesitan controlar ese flujo de dinero” porque si “nos vamos a los territorios, pues la situación ya no es una cuestión, de ni siquiera, en donde generamos más plata, sino es un juego por la vida. Sí, es un juego por la vida” porque una obra se realiza si es visible, y no porque mejore las condiciones de vida de manera invisible “la ingeniería es... es el bobo útil de las de las... de las políticas, de la construcción de políticas, de quienes tienen los poderes”</p> <p>PABLO CÉSAR MANYOMA: La I es “la posibilidad de generar un bienestar a partir de los recursos” es “ese intermedio entre, todo lo que pueden hacer con su mente, sus manos, sus cosas, hacen una transformación de unos bienes, pero para eso, para que sea bien para alguien”.</p> <p>La EI “debería ser eso; tratar de decir, todo lo que vamos a hacer, que influya para bien o para mal en la gente y obviamente en nuestra sociedad” en la Universidad del Valle existe un curso llamado Ingeniería y Sociedad, en la que trabaja junto con el profesor Carlos Osorio, y que trata estos temas. Hay un problema cuando las disciplinas se entienden por separado y se enseñan los temas de la misma manera “si viésemos ese estudiante aterrizando en todos esos espacios al mismo tiempo, como integrándose al mismo tiempo, pues, ese estudiante se convierte en la mejor persona, seguramente”. Los y las estudiantes deberían comprender “cómo (la I) se introduce en la sociedad y cómo esas decisiones que pone, lo convierten en un ser político, para bien y para mal”. En la crisis civilizatoria actual, no sólo la ingeniería, sino las profesiones en general “tiene(n) su pedazo de culpa y tiene su... y tiene su pedazo de salvación” y para enfrentar esta situación, es necesario que las y los estudiantes “piensen en el compromiso que es ser ingeniero y les puede dar hasta miedo ser ingeniero. Es un compromiso” porque “el ingeniero primero tiene pensar, en qué es una función social y él es una función social”.</p> <p>ReCIDS:</p> <p>Armando José Vargas</p> <p>Claudia Hernández</p> <p>Gabriel Chanchí</p> <p>Juan Sebastián Rincón</p>
--	---

	<p>Nelson Ravelo Franco</p> <p>Sandra Milena Bonilla</p> <p>Definen la I como “una de las herramientas más primitivas que tiene el hombre para solucionar las necesidades... el arte de ingenierarse soluciones para ciertos problemas que acarrea la vida cotidiana” que puede crear una separación, ya que, desde cierta perspectiva “hace ingeniería quien deja de hacerse ese otro tipo de preguntas...lo cual no permite abordar los problemas de manera compleja”. La I podría ser una rama de disciplinas que pone al “servicio de la humanidad soluciones a problemáticas cotidianas, y estas soluciones son las que han llevado al desarrollo tecnológico”. Pese a ese noble propósito “la ingeniería ha estado como al servicio del sistema económico predominante. Entonces... hablamos antes del feudalismo, luego el mercantilismo y luego llegamos al capitalismo. Y el capitalismo tomó a la ingeniería, a los ingenieros, para servir a ese sistema... ha sido una herramienta, pero para su progreso y para sus propios fines, para los fines del sistema predominante”.</p> <p>La EI es “una educación antiquísima, no hay evolución. Cambiamos el tablero por imágenes de video y por pantallas táctiles, pero no cambiamos el profesor, no cambiamos ni la metodología... ni la pedagogía... la educación está ligada al sistema político y económico predominante, pues, la educación va enfocada hacia formar personas con herramientas y teorías que estén dispuestas a servir a ese sistema, a generar optimización de procesos, soluciones, estrategias. Pero ¿para qué? Para que le sirva al mismo sistema y dar continuidad a lo que ellos quieren” Hay asomos de cambio “por medio de nuevos profesores que llegan más jóvenes, que empiezan a reemplazar a esta generación, y que recalcan el hecho de que hay que tener en cuenta a las comunidades que se quieren impactar” pero “no les dan las herramientas para que ese cambio se pueda dar”. Falta que se “tenga la pedagogía adaptada a las realidades sociales, políticas, económicas, tecnológicas, que van avanzando”.</p> <p>En Brasil, estos cambios, se han logrado</p> <p>“proponiendo materias, proponiendo contenidos, proponiendo un currículo diferente, no solo desde las aulas, porque, el fuerte, digamos, que ellos tienen allá, en parte, es estimular que el estudiante sea quien cuestione el currículo a partir de las evidencias en la extensión” por eso, las asignaturas tienen “unos ciertos contenidos y se llevan a los estudiantes a ciertas vivencias con comunidades, con organizaciones, con las que siguen desarrollando proyectos de extensión o se les lleva, por ejemplo, a una entidad puntual, dentro de un proyecto de extensión” promoviendo, no que “los estudiantes vuelvan a la misma clase a cuestionar lo que están aprendiendo, sino que los otros van a sus clases a cuestionar para qué es que están aprendiendo eso, incluso, cómo lo otro que están aprendiendo, cómo las otras materias, se ponen en función de la vivencia con la que salen de ahí” porque, en Colombia “los liderazgos y los procesos sociales son trabajo de estudiantes, son iniciativas individuales o colectivas que, contra todo pronóstico, sacan adelante grandes proyectos. Pero, no porque haya una universidad dando la directriz que diga ¡hay que trabajar con la sociedad! No la hay... la directriz marcada en un plan de estudios, en un currículo... (Es difícil ¿sí?) No hay una universidad o un equipo, que te respalde, que confíe en vos, en tu idea, en tu colectivo, te muestre el camino y te diga ¡sigan adelante!, que, institucionalmente, te apoyo con esto o te digo con quién podés hablar; o, como docente líder de una materia, te acompaño o te llevo a conocer procesos similares”. Además, en los procesos de acreditación “esos estándares internacionales hacen que se acomode el currículo, no a las necesidades que tenemos en nuestro país, sino a unos indicadores y a unas metas que son de otros países, sólo para obtener el título” eliminando asignaturas que tienen un enfoque social o un modo de operación o de construcción o uso de tecnología, que “no sirve, por el mismo hecho de que esa no es una tecnología adaptada, es una tecnología copiada, donde no se hizo ni siquiera el proceso de preguntarle a la comunidad cuál es... cuál es la problemática principal, cuál es... y adaptar... la misma tecnología”.</p> <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (JACOBO CAMPUZANO-LILIANA FRANCO CANO-MAURICIO CORREA OCHOA): Establecen que la I es “un proceso de desarrollo que te permite solucionar un problema particular, asociado a una rama del conocimiento. Ahora, está apoyado en la transversalización de la ciencia” y que esta área del conocimiento “permite, precisamente, un ejercicio donde se toman las riendas de las Ciencias Naturales, ciencias básicas y las cosas en contexto de aplicabilidad, que es transversal... Y, por eso, vos tenés muchas líneas de conocimiento que se cruzan y comparten elementos comunes” Las y los ingenieros, son “como el cerebro de la máquina ¿cierto? Es como el poder entender que desde la ingeniería, en sus distintos ámbitos, desde lo ambiental, desde los tecnológicos, desde lo social, desde lo mecánico, en fin, hay como una respuesta, pues, a unas necesidades... a una necesidad concreta, que permite, poder dar una solución desde la técnica”.</p>
--	--

	<p>La I es “una disciplina, un área de la formación, un campo, en el cual tomamos unos insumos que son las ciencias exactas, las ciencias naturales; tomamos el arte y los llevamos a una técnica” con el objetivo de “facilitar y de generar condiciones, donde se pueda disfrutar y satisfacer necesidades. También, generamos expectativas de vida, expectativas de bienestar, expectativas de confort, expectativas de una serie de cosas, que tiene la vida” brindando “a la sociedad elementos que le permitan, socialmente, el disfrute y que pueda solucionar inconvenientes, pero siempre con la mirada, desde el bienestar, desde la técnica y la tecnología” materializando sueños “eso es lo que hace la ingeniería a partir de su formación y sus áreas de conocimiento”.</p> <p>La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia es grande y “ha tenido un impacto importante en la región, en el país y en el mundo, porque también exportábamos muchos de nuestros mayores activos, que es el conocimiento de nuestros ingenieros, y tenemos gente muy bien ranqueada en cada nivel, nacional e internacional” puntualizando que su fortaleza “es la técnica. Tenemos unos ingenieros muy buenos técnicamente, reconocidos por el medio, reconocidos por las diferentes instituciones públicas y privadas”. Una gran parte de las personas que estudian ingeniería provienen de clases populares, por lo que universidad e ingeniería son un factor de movilidad social para estas personas. Las debilidades de la EI se relacionan con “las habilidades blandas como comunicación, la capacidad de comunicar, la capacidad de interactuar, la capacidad de liderar, la capacidad de emprender” porque, aunque “se tiene una cultura y una serie de mecanismos y estrategias” para ir mejorando, el proceso toma tiempo. Es necesario fortalecer la segunda lengua y el aprendizaje de la programación.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>ANDRÉS ESTEBAN ACERO: Las diversas vertientes de las IC hacen “de la teoría crítica, que se desarrolla en estas áreas de las Ciencias Sociales y se trae a otros temas ¿listo? ya sea a través de metodologías, de conceptos que se traen desde otras visiones del mundo, que creo que eso es lo más valioso que tienen”. Y que aportan “teorías críticas que soportan la operación misma de la ingeniería”.</p> <p>El término IC hace referencia “al tema de ser responsable como ingeniero y entender cuál es mi función en la sociedad, y entender cómo la sociedad, también, forma lo que yo hago como ingeniero, hace que yo pueda, de alguna manera, tener ese compromiso, no solo a nivel personal, sino, también, a nivel profesional, que es mucho más allá de lo que sería la responsabilidad social en su esencia”. Es el compromiso de hacer “la ingeniería que se piensa y se hace con y para las personas y creo que eso, en muchas ocasiones, no existe”. La IC “es una ingeniería que se repiensa constantemente, adicionalmente, porque el compromiso va a ser la base de entender cuál es mi dinámica social por detrás”.</p> <p>Experiencias: Iniciativas que puedan enmarcarse dentro de las IC: fue monitor del curso con Ingenieros Sin Fronteras – Colombia y realizaron proyectos de regalías con “la secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, de la Gobernación de Cundinamarca”. Se vincula como investigador en un proyecto de “negocios verdes comunitarios”. Inicia, luego, un proyecto “grande, de regalías. con el que trabajamos, que era el de fortalecimiento de la gestión comunitaria del recurso hídrico, por medio de la disminución del consumo de este; a través de técnicas participativas y TIC con Cundinamarca Centro Oriente”. Durante la ejecución de este proyecto, inicia su maestría y entra a ser “coordinador dentro del proyecto. Tenía a mi cargo, en ese momento, como siete... cinco... seis municipios, que eran Gama, Ubalá, Gachalá, Guasca y La Calera”. Allí, estuvo coordinado a “los gestores de campo, que eran las personas que hacían las actividades, pero también, asistía... hacíamos actividades del proyecto”. Como el proyecto “estaba centrado en la disminución del consumo de agua, generar conciencia en los estudiantes, a través de diferentes cosas, no sólo de que el agua se va a acabar, que es la cosa más... la parte sencilla de la historia, sino cómo la tecnología ayuda a cambiar, modificar los hábitos a partir de generar conciencia”. Su proceso de investigación doctoral inicia con la idea de la “gestión de proyectos sociales y desarrollo de metodologías a partir de pensamiento sistémico para la gestión de proyectos comunitarios y participación comunitaria”, y el primer gran reto que enfrentó fue “tratar de convencer al mundo de que lo que yo estaba haciendo tenía sentido” pero no funcionó por la lógica vertical del concepto. Cambió de tema por algo territorial, para realizar su tesis “en las zonas PDET y, pues, el desarrollo de todo en la parte del conflicto” en “Teorama (Norte de Santander) donde se desarrolló gran parte... en la que, digamos, que vamos a hacer priorización de proyectos y durante ese tiempo, pues, me empiezo a vincular con personas del mundo académico que también estaban interesados en esto” entre ellas Caroline Baillie y todas las personas de ESJP (Engineering, Social Justice and Peace).</p> <p>En su estancia doctoral en la Universidad de San Diego, el primer reto que encontró fue el choque cultural y tuvo que dictar una clase muy técnica, lo cual lo frustró, porque no tenía ese enfoque social. Afortunadamente, acababan de ganar una convocatoria del “National Science Edition para hacer una cosa llamada changemaking” y con el apoyo del Vicedecano “retamos a los estudiantes a pensar en problemas de la sociedad que se puedan solucionar. Diseñamos casos específicos, de cosas que estaban pasando en el contexto de ellos, y yo desarrollo, específicamente, un tema con habitantes de calle en Estados Unidos”. Además, Caroline le “dio la oportunidad de trabajar con indígenas kumiai. Son un grupo de comunidades que están en la parte sur de California y, también, en la parte de Baja California, una parte. Son el grupo de esa zona, la puntica de Estados Unidos. Específicamente, con la comunidad de Las Viejas”. Allí, tenía el objetivo de “recuperar la ciencia y la tecnología de la forma en que la entienden los kumiai... ese fue como el reto en ese momento y el desarrollo de aulas para la recuperación cultural de</p>

los comunes, a través de la tecnología". Al regresar a Colombia, continúa trabajando su tesis "centrado en el desarrollo de metodologías de proyectos o la gestión de lo social, desde la ingeniería" obligado a "repensar y seguir trabajando en esto". Un poco más adelante, entra a la Universidad Sergio Arboleda, a trabajar en el "Centro de Ingeniería Humanitaria como Director del área de Ingeniería Humanitaria" donde "trataban de formalizar, de alguna manera, lo que se hace en el tipo de proyectos que están pensados desde una visión alternativa, de lo que debería ser la ingeniería y, en ese punto, llegamos como a confluir con ciertas cosas" pues la materia "estaba pensada como una versión muy design thinking del mundo, donde todo funciona y todo es perfecto y, por el tipo de ideología que estaba detrás de la Universidad, ya que estoy afuera, puedo decirlo. Había muchos problemas por detrás, había ciertos tipos de problemas que no podían ser tratados. No podemos hablar de racismo, no podemos hablar de homofobia, no podríamos hablar de transfobia, no podríamos hablar de decolonización" y yo me "metía por allá y hacía cosas que nadie más hacía, es decir, a mí sí me llegan los estudiantes a trabajar. Estuvimos... en la entrada del Barrio Santa Fe, en las noches. Entender la dinámica del trabajo sexual, por ejemplo, pues, eso tiene todos los problemas del universo. Pero una visión de prevención y salud, pues, tiene una connotación que, también, tiene mucha ingeniería" Trabajaba con sus estudiantes, incluso, en zonas rurales. Sufrió mucho con la opresión que la universidad ejercía sobre él, por su orientación sexual diversa. Finalmente, termina su doctorado con apoyo de la Universidad de los Andes que bajó el precio de la matrícula "una cosa que, también, está muy internalizada dentro de nuestras instituciones y es el mercantilismo propio de la Universidad, y la ingeniería obliga, a que si tú no haces las cosas que se esperan dentro de la industria de manera muy tradicional, tú no eres valioso" porque los profesores son "como herramientas útiles para hacer la movilidad estudiantil, que deberían darles una palmadita en la espalda, pero jamás reconocerse, de manera oficial. Y eso es muy triste en espacios académicos" pues, se comienza a romper la idea de crear otros mundos, cuando el "apoyo académico se acaba, se empieza a romper la idea y lo vemos en todas las universidades colombianas". Por esa razón, emigra para ser profesor del Tecnológico de Monterrey, campus Puebla, donde percibió que "había mucho que hacer, pero muy pocas personas dispuestas". Allí, le "permiten hacer proyectos de tipo social y voy a empezar a hacer exploración de este tipo. Me vinculo con investigadores a nivel mundial, en proyectos para trabajar en mirar la industria desde una visión de los pequeños, desde el negocio, desde la tienda", cosas que no se enseñan en los salones de clase y comienza "a desarrollar proyectos con comunidades que están asociadas con los bancos de alimentos, aquí en México, porque pues, una cosa es tener alimentos y otra cosa es poder brindarles las capacidades y herramientas a las personas, para poder gestionar en sus territorios sus necesidades y eso no es lo mismo" teniendo que "rediseñar toda la parte del servicio social, que tenga un servicio social con sentido" para "empezar a abrir espacios, dentro de la Academia, para que esto sea valorado" porque "lo que se nos olvida, también, a nosotros como ingenieros, sobre todo en este tipo de acciones, se nos olvida hablar de lo que se falló" las experiencias que salieron mal. En ese sentido, agrega otra experiencia de un proyecto en la Sergio Arboleda, con una iglesia y trabajando en huertas urbanas trabajadas por personas de la tercera edad. En dicho proyecto, la intención era "dar unas soluciones tecnológicas básicas para comunidades, que pudieran entender y desarrollar dentro de Bogotá, específicamente en Suba, ciertos niveles de soberanía alimentaria y que pudiéramos, de alguna manera, tener una gestión, digamos, una gestión de sus recursos materiales bien enfocada, en muchos casos, en proyectos que fueran de pequeña escala para comunidades en esta localidad" cuando comenzaron "a participar de eso, pues, el problema fue que como empezaron a ver cierto nivel de potencial, la institución entra en contravía con lo que quería la persona y le quitan los huertos" quedando un valioso aprendizaje, cuando "la dinámica social que estaba por detrás de que las personas, van detrás de los procesos que no están haciendo, rompe y se puede romper, muy fácilmente, el tejido social que se ha construido, sobre todo si las personas ven que el valor esencial de lo que se está haciendo, puede ser de alguna manera aprovechado para el beneficio personal". Por eso, una "ingeniería humanitaria o la ingeniería como la quieras llamar, bajo ninguna circunstancia, debe romper el tejido social que está por detrás y ser disgregadora o disruptora sobre la construcción social, sobre la que se fortalecieron las iniciativas". Volviendo al tema de las nanotiendas (changarros), "todavía nos falta entender mucho de esa dinámica a pequeña escala y creo que es uno de los retos que todavía me falta, de alguna manera, llevar allá" El Banco de Alimentos, aún está incipiente. En México "los estudiantes tienen que hacer servicio social, cierta cantidad de horas por obligación, sin importar cuál sea la Universidad, todos lo tienen que hacer". El Tec ofrece una propuesta llamada "Prepa Tec, que es una preparatoria de bajo costo para los estudiantes que, también, las estudiantes y los estudiantes de la universidad apoyan a los estudiantes de preparatoria" pero las y los estudiantes no se están inscribiendo, por lo cual lo "estamos, literalmente, repensando... la obligatoriedad del asunto, de alguna manera, ha sido negativa en este caso, pues, todavía lo estamos estudiando".

El concepto de las IC debe oponerse a la propuesta hegemónica "tiene que ser diferente para que funcione. Es que debe venir de una visión crítica, que nos ayude a entender que no somos la última Coca Cola del desierto" porque la I está marcada por la heteropatriarcalidad y "esa visión hegemónica es lo primero que se tiene que romper y tenemos que ser críticos sobre eso" Además, debe existir "un vínculo muy claro con la sociedad, no entendido como servilismo ni como caridad" sino como "romper con el egoísmo".

CARLOS OSORIO: El concepto de IC se relaciona, según cree, con los estudios CTS comprometidos "combina(n) el activismo de interés público con la investigación teóricamente relevante. Este mismo programa comprometido refleja, en el campo de las creaciones tecnológicas, el movimiento de ciencia popular, en sus oportunidades políticas y epistemológicas, es decir, en el sentido de un replanteamiento tecnológico y rehaciendo democráticamente de abajo hacia arriba... trata de empoderar esa comunidad desde el punto de vista tecnológico, desde el punto de vista económico, me parece que hace eco a lo... al carácter comprometido. Y de

	<p>otro lado, pues una de las cosas que pasa con los CTS es que cuestiona, cuestiona el papel de los expertos" no solamente se trata de "reflexionar cómo se produce el conocimiento y cómo impacta el conocimiento en la sociedad, sino también cómo es el papel de los expertos en la sociedad ¿sí? de qué lado están los expertos, cómo favorecen, dijéramos, la toma de decisiones, etcétera, que es una de las cosas más complicadas de este tipo de ingeniería... el compromiso es un ejercicio como de doble vía, en el sentido de que no, solamente, hay compromiso desde el punto de vista de que yo participo en un proyecto, sino, cómo participo de... dijéramos, como de... de esa coproducción de ese proyecto, yo no solamente pongo mis conocimientos, sino que, también, acepto los otros y trató de desarrollarlos". Una revisión de los diferentes enfoques de</p> <p>CTS, reseñados en un artículo, que podrían relacionarse con las IC "están aquí, claramente, definidos cada cual en su campo, qué tipo de estrategias, por ejemplo, eh... aprendizaje basado en problemas, diseñando y construyendo artefactos, estudios históricos, estos son muy interesantes... las bondades de este tipo de ingeniería, es que se hacen en terreno, fundamentalmente. Y, en segundo lugar, pues con una visión hacia... hacia la pobreza y a la necesidad de la gente, muchas cosas allí puntuales".</p> <p>Experiencias prácticas: ha sido impulsor del "enfoque en educación CTS Iberoamericano ¿No? E hicimos, pues, las cátedras de todos estos países y en todos estos países participaban ingenieros ¿Sí? Muy activos, y yo notaba que, quizás, donde el enfoque más tomaba fuerza, era en las facultades de ingeniería, y mucho más que en ciencias y que en educación misma" llevándolo a investigar "la participación pública y la participación de comunidades en sistemas tecnológicos. Eso en particular y, el énfasis lo he hecho en... analizando un poco cómo se... cómo participan las comunidades en sistemas de agua y saneamiento" y se llegan a proyectar "estos temas de ingeniería y sociedad, de ingeniería comprometida, de ingeniería humanitaria, más por esa vía de la educación CTS" Además, del proceso de "reforma del programa académico de Ingeniería Industrial, estamos, en este momento, iniciando un curso de Ingeniería y Sociedad, que quedó formalmente en el currículum". Esta nueva reforma agregó "tres cursos de proyectos a lo largo de toda la carrera y entonces muchas de las iniciativas que van a surgir en Ingeniería y Sociedad se van a desarrollar a través de... de las asignaturas de proyectos y después del trabajo de grado". La asignatura Ingeniería y Sociedad incluye como uno de sus objetivos "reconocerle ¿sí? el derecho de la participación a la gente, cuando tenemos un historial político de discriminación, un historial político de experticia, que prácticamente descalifica, también, a los actores sociales. Entonces, creo que este es un desafío muy importante y que hay que abordarlo conceptualmente, también ¿sí? y hay que abordarlo con didácticas, porque, pues, las didácticas es mejor ensayarlas antes de ir al campo". Es, fundamental "trabajar discusiones que puedan simular un poco la participación de la gente, por lo menos inicialmente ¿sí? Conocer casos, yo creo que la casuística siempre es muy importante en la educación, porque la casuística, no solamente, puede mostrar ese tema, sino que puede mostrar cuestiones éticas de implicación, sobre los conocimientos, etcétera". Ejemplo, el proyecto de extensión, en el marco de la convocatoria de Soluciones para el Cambio y financiado con regalías, que se realizó "con colegios rurales, fortaleciendo las capacidades productivas de esos colegios rurales, en torno a lo que se llaman los proyectos pedagógicos productivos. Y ahí tuvimos mucha plata y entonces, invertimos más o menos como en unos 36 proyectos: construcciones... desarrollamos con un equipo de ingenieros contratados y biólogos. Desarrollamos sistemas, allí, productivos de mejoramiento para el café, para cierta clase de cultivos, para procesamiento de cárnicos, para que trabajaban los estudiantes".</p> <p>Para fortalecer las experiencias de IC "repensar la pobreza es, también, importante porque nos permite mostrar otras posibilidades de esta ingeniería comprometida y es la posibilidad, por ejemplo, de la creación de proyectos productivos y de la posibilidad de fortalecer las cooperativas comunitarias de los... hasta de los mismos movimientos... estos Makers y empresas tipo B le llaman... las obligaciones sociales, también, hacen parte de los imperativos éticos del ingeniero, y eso, incluso, en el código colombiano, ya aparece, antes no aparecían" por eso, en los enfoques de las IC "lo importante es lograr que las comunidades queden empoderadas, pero, también, ahí es muy difícil, hay que reconocerlo, es muy difícil". Los proyectos mejor consolidados son los que han tenido que ver con "los sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales. En algunos de ellos se logró que las comunidades quedaran al frente de la administración del sistema de abastecimiento, sobre todo cuando tiene desarrollos técnicos, que no son muy complejos".</p> <p>CAROLINA SALCEDO: Las diferentes vertientes de las IC "parten, de que reconocen que hay un vacío en la forma normal, en la forma tradicional en que se hace, y, entonces, quieren buscar poder llenar esos vacíos con... con otras miradas... miradas interdisciplinarias, miradas de reconocimientos hacia el papel del ser humano, la naturaleza, hacia incluir otras personas, otros saberes". La "semejanza (que tienen) es partir de ese vacío y diferencias. Es que cada una, va como agregando los vacíos que dejó la otra, y dependiendo, también, de dónde se piense, eh... pues, tiene esas agregaciones".</p> <p>La "ingeniería comprometida puede abarcar al resto, pero me parece que, la ingeniería comprometida, va mucho más al sentido de quien la está haciendo... se reconoce que existe un vacío y que hay que hacer las cosas de otra forma, porque hay ciertas obligaciones que son las que te hacen creer, o te hacen sentir que hay</p>
--	---

un compromiso para lo que estás haciendo, lo que estudiaste, lo que sabes" porque se "reconoce mucho su entorno y lo que puede aportar desde ese entorno y así mismo, también, uno dar un aporte".

IC vs ingeniería tradicional y hegemónica: en la perspectiva comprometida, los "profes intentan dar sus clases desde la misma... es una bobada... pero es como... desde la misma distancia, de la misma dimensión y desde que pueden haber interacciones entre las partes, o sea, es que tengas como la molestia de preguntar: ¿venga, ustedes que opinan?... como que eso abre mucho más el espectro. En cambio la otra es... es una persona que sabe muchísimo y vos solamente tenés que escucharla y ya". La IC "reconoce que hay brechas, reconoce que hay desigualdades y reconoce que hay marginalidades y lo que quiere hacer es forjar vínculos, tratar de cerrarlas, de hacer caminos, de hacer formas para que eso no pase o bueno, no pase no, porque tampoco es idealizarlo, pero al menos hace esos puentes que pueden dar algunas soluciones".

Experiencias prácticas:

1). Participó en una fundación de biólogos llamada FUNINDES, en la escritura de un "libro que se llama Peces del Alto Río Cauca" exigiendo, como crítica, incluir las "voces que nunca están... porque si uno habla de peces del río Cauca, pues hay unos... hay un grupo de personas que son las que se ven más beneficiadas o las que tienen desde... su desde su identidad territorial, a los peces, incluyámoslos" manejaron "15 puntos de la cuenca alta del río Cauca, haciendo entrevistas con los pescadores y toda la base de ese proyecto, pues, de ese capítulo... yo estaba con un ecólogo, y partió desde el reconocimiento de los saberes tradicionales de las comunidades de pescadores, la identidad de los pescadores y la relación de sus... de su sistema socio ecológico con la pesca". El aprendizaje incluyó la "base de conocer los saberes tradicionales de ellos, el tema de... ahí era muy bonito, porque había una parte que era ver la ecología vista desde las personas". El proceso fue muy fructífero y el trabajo con el ecólogo se reseñó en un capítulo del libro "en los saberes empíricos, hay una información gigantesca y es una información que puede ser usada para temas de conservación". Hay que preguntarse "qué estamos haciendo desde la academia. Es... hay que incluir los saberes tradicionales para tener un concepto real de la ecología de un cuerpo de agua".

Parte de su trabajo de grado "fue mirar cómo es la valoración del conocimiento tradicional de los pescadores", y se desarrolló, en base a varias interacciones con profesores de diversas áreas, destacando la manera en que conoció al profesor Armando, recorriendo el río Cauca en lancha y, que así, llegó a la fundación. Hubo apoyo porque "es (parte de) un proyecto patrocinado por Inglaterra y había dinero. Entonces me patrocinaron todo, me pagaron, pues, me pagaban... y me pagaron todo el tema de viáticos, de salida, de pago de lanchas para los pescadores".

2). Otra experiencia, fue el trabajo con el CINARA (Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico) sobre "cómo se manejaban los residuos sólidos y cómo eran los conflictos ambientales, socioambientales de los residuos sólidos, en cuanto al turismo y la naturaleza", concretamente en "Jamundí en toda la parte rural, en diez zonas diferentes, diez corregimientos diferentes... Jamundí ha sido muy golpeado por el conflicto armado y desde el Tratado de Paz ha abierto sus puertas al turismo, porque antes lo tenía cerrado". El contrato del proyecto se realizó

con la Alcaldía de Jamundí, para "saber la capacidad de carga, saber qué impacto tenían los residuos y hacer un planteamiento como económico para las personas, para hacer turismo comunitario de naturaleza". El proyecto contempló "primero... hacer una caracterización de residuos sólidos, de qué está llegando y, segundo, era ver la relación de una comunidad, que nunca había tenido turismo". El aprendizaje obtenido demostró que "muchas de esas problemáticas socioambientales, tienen que partir desde un tejido comunitario" para "enfrentar los conflictos socioambientales desde un tejido social sólido" logrando un enfoque capaz de transformar realidades. Sin embargo, existían "intereses económicos" que "dañan tanto el tejido social de las personas" porque dificultan en algunos casos las relaciones comunitarias. Se escribieron informes para la alcaldía y algunas personas, que estuvieron en la experiencia, han seguido escribiendo artículos.

3). Una tercera experiencia la realizó con la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS) Univalle, pensando en sacar la red "fuera de la universidad, para no depender de la universidad" aplicando en una convocatoria de la Gobernación del Valle en "el tema de innovación social y apropiación del conocimiento, y lo hicimos con la Fundación Ciclos, que son recuperadores de oficio de la ciudad de Cali" y en alianza con diversos actores (la Fundación Ciclos, la Universidad del Valle, la Gobernación y el Hub Latinoamericano de Innovación Social). El proyecto consiste en hacer "una caracterización de los residuos recolectados por la fundación y hacer algunos prototipos para las problemáticas que tenían... para el corte de botellas de vidrio, porque tenían botellas de vidrio y no tenían compradores. Entonces, dijimos, eso es para que ellos pudieran hacer vasitos y venderlos" porque "necesitan tener un mercado y muchas de estas personas, recuperadores de oficio, nunca habían cogido un computador". Realizaron una serie de talleres de uso básico del computador, con los que aprendieron a hacer

	<p>publicidad y manejar redes sociales. También, plantearon la idea de realizar el “aprovechamiento de ciertos plásticos para hacer unas materas”. Esta última experiencia ha sido presentada en varios eventos académicos, principalmente en universidades de Cali “Univalle, en la Universidad Libre, que fue el último, en la Javeriana, en la Universidad Santiago de Cali y en la San Buenaventura”. El apoyo fue realizado por todas las partes involucradas (conocimiento, dinero o contrapartida). La mayor dificultad del proyecto fue que “los recuperadores tenían unas jornadas de trabajo muy difíciles y llegaban mamados a las charlas... tocó ser muy prácticos” pues, las condiciones de trabajo dificultaban su atención. Hubo un diálogo de saberes para aprender como nombraban el plástico los recuperadores. Se aprendió la importancia de “trabajar con otras personas de ciencias humanas, de ciencias naturales” porque la Ingeniería Sanitaria y Ambiental “tiene un enfoque bastante interdisciplinario”.</p> <p>CINDY LORENA OSPINA: Las IC son diametralmente opuestas a la ingeniería convencional “ciento ochenta grados (180°)” porque “básicamente, a ver la ingeniería nació como una iniciativa de personas innovadoras que tenía, no sé, unos requerimientos cognitivos realmente y querían solventar, apoyar, contribuir a solventar ciertos problemas humanos ¿sí? Otra cosa es que el mercado haya captado la ingeniería ¿sí? pero es nuestro... es nuestro imperativo recuperar la ingeniería... hacer este otro tipo de cosas para fomentar otros valores y para adquirir actitudes que dicen blandas, pero para mí no son blandas, son vitales, que es el tema de una visión más holística” para romper el estrecho enfoque técnico que ha tenido la ingeniería y “coger las herramientas que yo pienso que son imprescindibles para acercar eso que a mí me enseñaban ¿sí? a lo que yo pensaba que era vital y era mejorar ciertas condiciones del ser humano” y a lo largo de sus experiencias, sus actividades y enfoque, de “alguna forma, también, estamos feminizando la ingeniería”.</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). La primera que puede ser catalogada como IC la realizó en el asentamiento pereirano de “Las Colonias, en la que empecé a hacer unos talleres de alfabetización para mujeres. Era inevitable no darse cuenta de lo que pensaban y querían: sus quejas eran por la contaminación y los malos olores del río, porque no tenían saneamiento”. Allí nació el proyecto AmoRío, ejecutado con cooperación internacional, y en el que se identificaron “las problemáticas sobre todo en el tema de agua y saneamiento en relación con el riesgo de desastres” empoderando a la población femenina, para que “las mujeres aprendieran cómo manejar los residuos sólidos y comercializar el material aprovechable” abriendo, inicialmente, un voluntariado y, luego “abordar el saneamiento”.</p> <p>2). El desconocimiento del tema la estimula a realizar su maestría, apoyada con Cooperación Internacional, que culmina con “una propuesta de investigación para evaluar una tecnología que me pareció increíble y ese fue el preludio a lo que hoy es Paz&Flora y Saniflora: mi tesis de investigación de maestría... con el objetivo de reproducir esta experiencia en otras comunidades” fortaleciendo alianzas con los “guardianes del agua” y creando Saniflora, una empresa social Saniflora “implementando tres pilotos más en una comunidad rural y esperamos que (a través de) Saniflora, la tecnología convertida en empresa social.... ahora deseamos ampliar la cobertura de saneamiento básico en áreas rurales y periurbanas informales donde las prestadoras de servicio público no hacen inversión en infraestructura” en ambas “iniciativas, la equidad de género es transversal y estructural, además de promover la economía circular en estos sectores”. Cuando se llega por primera vez a una comunidad, hay cierta desconfianza, causada por el abandono estatal, el extractivismo académico, el machismo arraigado, el oportunismo, las prácticas asistencialistas, entre otros factores. El proceso de co-creación ha surgido a partir del diálogo, de escuchar a las habitantes del asentamiento y “recoger esas necesidades y buscar instrumentos para gestionarlas”. Justamente “organizándose colectivamente, gestionando sus residuos sólidos, creando sus propias normas y tomando sus decisiones” las mujeres decidieron “concientizar a los vecinos hacia el reciclaje y el cuidado medioambiental”.</p> <p>Los aprendizajes de estas experiencias, han permitido adquirir “ciertas actitudes y aptitudes que no encontraba en mi currículo profesional. Los pensum de ingeniería no te enseñan de comunicación asertiva con comunidades o dinámicas de género” por eso es muy importante la interdisciplinariedad. La conformación de esta empresa social ha sido fundamental para la continuidad de los proyectos y el robustecimiento de los demás procesos. La comunicación gana reconocimiento y promueve investigaciones en el territorio que “contribuyen a que aquí este proceso siga vivo”. Persisten muchos retos “hay mucha gente que le da miedo tomar decisiones, entonces, ese es uno de los grandes retos que nos hemos encontrado en el trabajo colaborativo y con gente es que ¿no? es que yo no quiero opinar... es que yo no quiero decir... es que yo no quiero arriesgarme, es que no quiero poner mi pellejo en cuestionamiento ¿sí?” dificultando, en algunos momentos, el trabajo colectivo y el empoderamiento comunitario.</p> <p>DIANA LÓPEZ OCHOA: De las diferentes vertientes de las IC, ha escuchado la Ingeniería Humanitaria por su cercanía con el trabajo del profesor Oscar Jaime Restrepo “estamos haciendo juntos, ahorita, un curso de innovación social en el currículo, que es bien interesante y bueno, él viene trabajando con el tema de Ingeniería Humanitaria desde hace algún tiempo”. A pesar que desde hace algún tiempo las personas se han interesado por el tema ambiental, este se sigue viendo</p>
--	--

	<p>como un tema adicional y “esa separación, pues, como que sigue generando ahí ruido externo, o sea porque sigue manteniendo como esa dualidad del objeto-sujeto” destacando la existencia de las IC como otra manera de hacer ingeniería.</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). La primera de ellas fue apoyada por Prodeminas y Proantioquia, y tuvo que ver con la idea de plantear una especie de “año rural” que “desde la ingeniería se trabajara en cómo aumentar el nivel, digamos, en ciencia y tecnología, pero muy enfocado a los colegios” destacando que su labor era, junto con el “apoyo de algunos profesores de la Universidad y la Secretaría de Educación, preparar el trabajo. Era un trabajo muy, digamos, de metodologías activas, era siempre con guía de trabajo, con material específico y nosotros éramos más unos orientadores de la actividad”.</p> <p>2). Ya como profesora comenzó a realizar “un proyecto de extensión solidaria con mujeres adolescentes, aquí en Medellín” y continuó trabajando “en esa misma línea, con metodologías activas también, pero muy orientado a adolescentes, mujeres, adolescentes”, con la “idea de involucra a las chicas en el STEM (por sus siglas en inglés, es el acrónimo de los términos <i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i> y en español Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)”. Para el desarrollo del proyecto, fueron fundamentales los “profes de enlace... puesto que convocaron a un grupo de estudiantes, que venían a la Universidad cada ocho días, en un horario extraclase, a trabajar con ellas” en varios temas, con la finalidad de incentivarlas a entrar a las carreras de ingeniería, cuando egresaran del colegio.</p> <p>3). Con su llegada al Instituto de Educación en Ingeniería, creado en 2018 y que inicia actividades en 2019, con ella como directora, se presenta una “propuesta para crear un nicho de tres asignaturas, que son obligatorias para los estudiantes de la Facultad de Minas, y que son asignaturas muy... en la línea del Taller de Proyectos Interdisciplinarios (de la sede Bogotá)”. En la facultad de Minas existen tres cursos obligatorios; “el primero es Fundamentos de Proyectos en Ingeniería, donde básicamente se habla mucho del marco lógico... donde se trata el ¿cómo se estructura un proyecto de ingeniería? Muy en general y estos proyectos que se desarrollan allí, son muy del corte social”; el segundo curso es “Evaluación y Estructuración de Proyectos de Ingeniería, muy a la evaluación del impacto ambiental” al que se agregan temas de evaluación de impacto social y temas financieros; y el tercer curso “Proyecto Integrado, tiene que ver mucho con un diseño ya de detalle, o sea, (que) recoja todo lo anterior” todos tienen una misma “metodología y son cursos con equipos interdisciplinarios, centrados en el estudiante”. El Instituto ha realizado “curso(s) de investigación en docencia, o sea, cómo se investiga en docencia” y cursos de formación para profesoras y profesores. Pero “¿cuál es el proyecto del instituto? Cierto ¿cuál es el marco donde esto se va a mover?” preguntas respondidas en un documento muy clásico, que comienza a generar críticas y surge “la idea de que fuera un manifiesto ¿no? venga, con una declaración muy fuerte, o sea, aquí estas cosas no se pueden hacer con aguas tibias... una postura filosófica muy diferente, porque la ingeniería, pues, ha hecho maravillas, pero, también, está por detrás de ¿sí? de unas intervenciones... de unos niveles dramáticos”. El manifiesto busca “primero reconocer ese... hacer ese mea culpa, es como vea, sí fuimos nosotros. Y segundo, entonces qué viene ahora”. El manifiesto de Ingeniería para la Vida, así se llama “fue, es y sigue, pues, sigue siendo un descubrimiento” en el que se destaca la importancia del trabajo colectivo y la multiplicidad de respuestas. Ha sido “un trabajo, en intentar, por ejemplo, traducir a partir de esas competencias, en el en el manifiesto, cinco competencias declaradas, en intentar dar línea de ejemplos de cómo pueden ser los resultados de aprendizaje asociados a esas competencias desde las distintas disciplinas”. Estos cambios son procesos que llevan tiempo y que no hay hitos que marquen el cumplimiento o no de los lineamientos del manifiesto “no hay forma de decir, yo aplico el manifiesto de ingeniería para la vida en mis proyectos o en mis cursos, o yo salgo y soy otro, un ser diferente. O sea, un ser que no vive, de alguna manera, las cosas que se dicen allí en el manifiesto. Entonces, esas transformaciones, yo creo que son transformaciones que nos toman la vida entera”.</p> <p>4). Experiencia de Hydrómetra “un grupo de estudiantes que trabajan para el diseño y la fabricación de prototipos de embarcaciones eléctricas. Y participamos, pues, en varios concursos en Europa, en un concurso que se llama Hydrocontest... y lo ganaron... salió en el periódico y un profesor de la Universidad del Cauca, antropólogo, llamó, que quería hablar con nosotros”. El profesor Jairo se pone en contacto y les cuenta que está “trabajando con una comunidad de pescadores en Guapi, con un tema de tsunami, pero ellos tienen una necesidad muy grande de una embarcación que gaste menos combustible” y se presentaron a varias convocatorias sin resultados satisfactorios. Como la idea latía en su mente, aprovechó un curso en la “Universidad de Lund, yo participé de esa esa convocatoria, pues de ese curso, que era un curso, pues, como de mitad de año y, pues, yo no sabía muy bien como presentarlo y yo dije, bueno, voy a montar una empresa, pues, como para el ejercicio de embarcaciones eléctricas, porque ya teníamos algo de información de Guapi y todo eso. Y, bueno, lo pusimos en ese contexto”. Al finalizar el curso, el profesor Diego Torres, de la sede Bogotá, la invitó a presentar un resumen del proyecto y luego le hicieron la invitación a enviar el proyecto completo. El proyecto resultó financiado, y aún les “queda un año más de trabajo y ha sido, te digo, yo digo que es una nueva metodología para mí, que se llama aprendizaje basado en raspones, pero todos muy bonitos... una expansión, yo no sé si, uno podría decir, hasta la conciencia. Creo que un poquito, pero sí, como de una manera</p>
--	---

	<p>de mirar las cosas... realmente este aprendizaje, que no es en lo teórico, sino que va de la mano como viendo las diferentes disciplinas, va construyendo una sola cosa y no sólo desde las disciplinas, sino desde el conocimiento y la experiencia de las comunidades que participan con nosotros".</p> <p>El proyecto ha contado con el apoyo de la "Agencia de Cooperación de Suecia, pues, es un proyecto interseces, interinstitucional, porque estamos con la Universidad del Cauca e internacional porque es con la Universidad de Lund y KTH Royal Institute of Technology de Suecia, con las tres asociaciones, una de ellas es indígena". A lo largo del camino se han presentado "tensiones, obviamente" por las diferentes visiones que hay en los actores. No obstante, en el equipo existe un "interés genuino de que el aporte sea, pues, en su gran mayoría para las comunidades". Y plantearon "un proyecto de valoración del conocimiento tradicional, que nosotros pensábamos que sería una antesala al proyecto como más ambicioso" con reflexiones y cuestionamientos que incluyen "¿cómo aportamos con esas... con ese grupo de personas maravillosas, que forman estas asociaciones de pescadores y que son brillantes y que resuelven problemas, tenaces y vitales todos los días de su vida?".</p> <p>JENNIFER TRUJILLO OBANDO: Comprende la relación de las diferentes vertientes de las IC con los apellidos colocados, pero no le importa usar esas etiquetas. "No ha participado en procesos de lo que se podrían llamar ingenierías duras ¿sí? instalar un panel solar o instalar una solución tecnológica típica, pero sí, mucho más, en ingeniería con sentido social, y el trabajo conjunto con organizaciones".</p> <p>Experiencias: Cronológicamente, se inician en Venezuela, específicamente, en Caracas.</p> <p>1). Con una organización llamada Acción Solidaria, y su trabajo consistió en "poner a funcionar, montar y funcionar un sistema de CRS. Entonces, una página web hacia el exterior, que pudiera comunicarle a la gente que era lo que hacían y un sistema interno como de gestión de citas, de acciones, de actividades y de comunicación en la organización. Y esto fue financiado por Ashoka Artemisia y AIESEC. Fue una tríada de organización... ayudando a instalar este sistema y el cliente, con quien yo debía tener comunicación, era justamente el equipo de trabajo del lugar, por estar en el contexto de innovación social y en una organización que se reconocía parte de una red de innovación y emprendimiento social" donde "la conversación, la autonomía y la proactividad iban, en paralelo, con el trabajo colaborativo... estaba en colaboración y en conversación con las personas con las que estaba trabajando y entendiendo, gradualmente, el impacto de lo que iba desarrollando, creando". Trabajar en "un sistema multifuncional y multiprofesional, sumado a que estaba en otro país, en Caracas, creó un choque cultural, del que aprendí... a coequipar con gente que tenía diferentes profesiones, pero, al mismo tiempo, suma el tema sensible de atender pacientes que viven con VIH y sida, que le ponía un nivel de complejidad al lenguaje, al tono, a los mensajes, a la conversación". Allí "siguieron desarrollando, digamos, sus sistemas de información y comunicaciones. Actualizándolos".</p> <p>2). La experiencia con la "fundación de La Arenera y del Impact Hub en Bogotá" fue un contexto nuevo, con "tres organizaciones creando una nueva organización y desarrollando protocolos de socios Y ahí, mi trabajo fue más... yo estuve en la Junta Directiva y, en algún momento, cuando estábamos en crisis y estuvimos a punto de cerrar la empresa, estuve como Presidente Interina de la Junta Directiva... una de las dificultades que podría nombrar fue crear una empresa y entender lo que significa el sentido de pertenencia de una persona y de una organización que es dueña de otra y de los aprendizajes, además, el mayor trabajo estuvo en aprender a diseñar procesos participativos de innovación social", porque hubo muchas falencias "en la creación de empresas. Creación y administración de empresas y la legalidad, involucrada, en la creación y en el mantenimiento de estas". Tuvo que aprender "sobre diseño de procesos complejos. Diseño y facilitación de encuentros y eventos significativos y a hacer esto con un equipo de facilitadores interculturales secundarios, de diseñadores". "Antes de crear el Impact Hub, hubo una comunidad que se llamó La Arenera, que era como una comunidad de gente, sin un espacio físico, sino una red virtual de innovadores y emprendedores sociales, que se reunían cada tanto tiempo ¿sí? a hacer cosas, a colaborar, a conversar" para primero "mantener o cultivar una comunidad vibrante de innovación, emprendimiento social y eso lo hacíamos a través de La Arenera y era la comunicación y los encuentros constantes... cuando ya estaba creada la empresa, es la conversación con los aliados y socios. El descubrir cuál es el rol de los diferentes actores, cómo funcionan los aportes, cómo proyectamos, en el tiempo, nuestra alianza entre organizaciones con la organización". Aunque, el trabajo era "entre organizaciones, pero las organizaciones son personas, las personas tienen intereses, tienen agendas individuales y familiares y, al mismo tiempo, hay agendas organizacionales para la organización". La tercera forma de comunicación "incluía a estos pioneros de la comunidad de innovación que hay en La Arenera, pero también, un aspecto mucho más amplio que eran los Ángeles Inversionistas, y las organizaciones para fortalecer las agencias de cooperación; y la conversación constante en el equipo, entendiendo el rol de cada quien" por lo que uno de los retos fue "entender cuando enfocarse en un tema específico y cuando abrirse a nuevos horizontes, eso, a veces, era un caos, pero pudimos manejarlo, haciendo uso de la</p>
--	--

creatividad". Durante la pandemia "Impact Hub cerró sus oficinas y entró en alianza con otra organización y comparten oficinas de coworking, en algún lugar cerca de Los Héroes. Y hay otro grupo de personas que han asumido la dirección y también la operación del Hub" y que, actualmente, no se encuentra vinculada.

3). La tercera experiencia "la Red Global de Ecoaldeas o el diseño de sistemas ecológicos y permacultura. Es la creación de una serie de entrenamientos, en algo que se llama Art of Hosting" que consiste en "convocar gestiones de conversaciones significativas, hacia acciones colectivas que sean más estables". Y así, comenzó "un viaje por Latinoamérica convocando entrenamientos en Art of Hosting, realizando experiencias de Art of Hosting en Chile, en China, en Colombia, en España, en México, cada uno enfocado en una temática importante para cada territorio y trabajando, principalmente, con organizaciones de base comunitaria, pero también, con todo tipo de organizaciones y personas interesadas en la innovación social... ha colaborado y hecho parte de procesos de Ecoaldeas, puntualmente en Chile, con la Ecoaldea Villa El Manzano. En Colombia con la Ecoaldea Atlántida, en el pico Alto Grande, Municipio de Cajitío, Cauca y Ecoaldea Aldeafeliz, Municipio de San Francisco, Cundinamarca. También, en Colombia, la Fundación Viracocha en San Agustín, Huila, que no es una Ecoaldea, pero sí un asentamiento, un centro educativo piloto, agroecológico, un centro alternativo de educación. En México, en la Granja Permacultural Tierramor, en Erongaricuaro, Michoacán, que es una de las granjas, de un conjunto de granjas ecológicas. En Venezuela, con una Ecoaldea que se llama La Azulita, en Mérida, pero yo a Venezuela no fui a la cita, pero la apoyé, tangencialmente, desde la creación y la promoción de un proyecto, para buscarle apoyo. En Colombia, en Runakuna, Mocoa, Putumayo, que es recientemente reconocida legalmente, hemos trabajado regeneración y reconstrucción participativa". Para la consolidación de estos procesos, ha utilizado una mezcla de conocimiento de "comunicación no violenta, sociocracia y holocracia y todo el paquete de toma de decisiones por consentimiento...a veces utilizo cosas de agilidad. En investigación creo que le llaman investigación acción participativa" utilizando, de vez en cuando, la metodología de Tejiendo Redes "una organización que tiene, también, toda una práctica y una filosofía de trabajo en red y que utiliza el CLEHES (Cuerpo +Lenguaje +Emociones +Historia +Eros +Silencio)" así como la repercusión de la "Teoría U: Diseño caótico e Indagación apreciativa y la filosofía ELOS, que tiene todas las posibilidades de diseño y de intervención y los elementos del diseño permacultural y, también, del diseño de escala regenerativa".

LAURA RESTREPO ALAMEDA: En las diferentes expresiones que forman el concepto sombrilla de las IC, hay una "similitud como más grande, casi que entre todas, es el pensar en el hombre y no en las ingenierías. Mejor dicho, no el ser humano al servicio de la ingeniería, sino más como que la ingeniería al servicio ¿no? sólo del ser humano. Para mí, eso hace parte fundamental de entender la ingeniería un poco más allá, no sólo al servicio del ser humano, sino la ingeniería al servicio de la vida, sea vida humana, o sea, vida no humana, así como animales y humanos" como una crítica al antropocentrismo "estos conceptos tienen que ser autocríticos, incluso, con eso, porque se ha dejado mucho de lado el bienestar natural y el bienestar de los animales no humanos... ingenierías que pretenden estar al servicio de la vida y que pretenden poner como otras prioridades, otras concepciones de cómo ejecutar y vivir la ingeniería, que permiten ser un poco menos autodestructivas... hay unas que involucran más metodologías participativas, hay otras que no las involucran tanto. O sea, sí tienen esta concepción de estar al servicio de la vida, pero, igual, sigue siendo como muy tecnocrático, no necesariamente involucrando a todas las voces... en Ingeniería para la Paz, a veces, se habla mucho de ingeniería para la paz, pero, no necesariamente, la ingeniería para la paz incluye como estas nociones de ingeniería participativa o ingeniería comunitaria Y para mí, también, algo muy importante en la ingeniería comunitaria, es entender como recoge el reconocimiento de los saberes ¿no? que, por ejemplo, desde la ingeniería para la paz, a veces, se intenta mucho solucionar conflictos, no necesariamente, reconociendo los saberes que hay en las comunidades". Por otra parte "la profundización del conflicto en diversos escenarios ha creado casi una necesidad de entender la ingeniería comprometida, la ingeniería comunitaria, la ingeniería para la paz desde una percepción más participativa, como un poco más empática con la vida, obviamente, teórica. Pero sí siento que se vive de manera muy diferente. Ahorita, que estamos hablando un poco del Norte Global y del Sur global, creo que América Latina tiene mucho para enseñar en ese recorrido y en esa vivencia, y creo que sí es bastante particular y por eso, también, las personas que están interesadas y que han trabajado en ingeniería para la paz, por ejemplo, los de la Red de Ingeniería, Justicia Social y Paz les interesan mucho las experiencias de países que han sufrido conflictos grandes como Colombia y sus experiencias en torno a la ingeniería, porque ¿sí? se generan percepciones, reflexiones, experiencia, muy diferentes a lo que se podría generar desde otras latitudes" porque el contexto en que se desarrollan las experiencias, es importante para comprender los aprendizajes y reflexiones generados.

Experiencias particulares:

1). Cuando estaba realizando su trabajo de grado, viajó junto con la Federación de Estudiantes Universitarios (FEU) a la "primera Brigada de Paz en territorios de reconciliación, que se generaron luego, después, de la firma del acuerdo de paz" la obligó a replantearse el enfoque conservador de "la Ingeniería Ambiental, porque me interesó mucho, en ese momento, la construcción de o bueno, como los diseños comunitarios, los diseños, las soluciones de ingeniería ambiental, desde los procesos comunitarios".

2). La experiencia en el “Espacio Territorial Mariposas Amarillas” fue una inspiración porque que “cuando regresamos, hicimos esta alianza entre el colectivo Amanece Guaviare que éramos nosotros, em... y fundamos lo que era la Plataforma de Investigación Guaviare, Ciencia y Paz” e hicieron “otros dos o tres viajes al Guaviare y, pues, estos viajes fueron muy interesante para mí como Ingeniera Ambiental, porque empecé a hacer, con la gente en el Guaviare, casi que diseño participativo. Empecé, en como ellos a enseñarme y sí como un aprendizaje bidireccional, sobre conceptos ambientales, sobre cómo medir la contaminación del agua, cómo poder tratarla, cómo poder tratar las aguas grises, las aguas negras, entonces, fue un proceso chévere... Llevaba los equipos y les enseñaba a ellos cómo usarlos, cómo ellos mismos podían tomar las mediciones, que no necesitarán, de pronto, un ingeniero para hacerlo y, más bien, si los ingenieros llevaban sus propios equipos, que la comunidad pudiera usarlos. Empezamos a mirar cómo funcionaba el abono, las huertas comunitarias, los procesos de desechos de los cerdos, así como muchas cosas... esta experiencia como que tuvo que cortarse un poco abrupto, porque empezó a haber mucha inseguridad en la zona y a nosotros no nos dejaron volver, ni regresar”.

3). Estos aprendizajes y la experiencia misma, incidieron en sus decisiones académicas. Cambió su tema de trabajo de grado y comenzó a participar en el “Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación de Mesetas, Meta, que es el Mariana Páez y allí conocí varias lideresas, más que todo lideresas y un par de líderes que se involucraron mucho en el proceso y que fueron muy importantes para tratar temas ambientales en conjunto con la comunidad, y ahí fue, cuando se nos ocurrió junto con otras personas, junto con otras mujeres, todas éramos mujeres, fundar el Centro de Investigación Acción Participativa Uma Kiwe (Madre Tierra)”, comenzando a trabajar “temas de investigación, acción participativa desde diferentes áreas”, dando una mirada interdisciplinar al tema de la “Ingeniería para la paz. Y, también ingeniería participativa”. De esta forma, al llegar “a Mesetas, lo primero que hicimos fue ofrecer un curso, con otra organización, con un colectivo de la Universidad, sobre saneamiento básico. Entonces, tuvimos varios estudiantes a los que les entregamos certificados sobre, pues, cómo funcionaba, Por ejemplo, ellos en algunos espacios, tenían plantas de tratamiento que les llevó el gobierno, entonces, les enseñamos cómo funcionan esas plantas de tratamiento, cómo podrían aprovechar los residuos sólidos. Y bueno... era un programa un poco completo, que duró dos semanas, dos semanas y media”.

El trabajo y la experiencia contó con el apoyo de su director de trabajo de grado, manifestándole que quería que “se involucre la Universidad más directamente allá en Mesetas, entonces, hagamos una clase de la Universidad enfocada en el proyecto de Mesetas, pero hagámoslo diferente” para que “estudiantes de la Universidad que ya estaban a un semestre de graduarse de Ingeniería Ambiental, pudieran ir hasta allá y entender un poco la dinámica y que, además, la comunidad les dijera cuáles eran sus prioridades, qué proyectos ambientales les gustaría tener, cuáles eran como las necesidades más fundamentales”. Un grupo de alrededor de 50 estudiantes fue al territorio y al “inicio hicimos un diagnóstico participativo con la comunidad, tanto con los del espacio territorial como con los campesinos. Con los líderes, también, estuvo FAO, estuvo la UNICEF, estuvo el PNUD, estuvo Planeación Territorial, estuvo la Secretaría de Mesetas. Bueno varias. Estuvo la Cruz Roja Internacional... Defensa Civil... Varias organizaciones de cooperación. Y otras instituciones que estuvieron involucradas en este proceso de diagnóstico participativo”. Al regresar a Bogotá, el profesor dio a los estudiantes unos parámetros de diseño y, cada grupo, seleccionó un tema de los incluidos en el diagnóstico, fundamentales para las comunidades obteniendo nueve proyectos diferentes “que fueron nueve diseños muy particulares, enfocados en el contexto de esta zona... fue un proceso acompañado por el profesor durante todo el semestre y, también, acompañados por mí, porque obviamente la comunidad estaba pendiente... la comunidad siempre estuvo como en comunicación con nosotros. Designamos tres o cuatro voceros que siempre estaban en comunicación, para poder afinar los diseños y, al final, de esos resultaron estos nueve proyectos, cada uno con una guía ambiental, porque la idea de esta guía ambiental era que la comunidad pudiera tener claro, como un informe de ingeniería muy, muy exacto. Pero, la idea, también, era que tuvieran estas guías de educación ambiental, que les pudiera explicar como de manera más técnica, cómo funciona cada proyecto, cómo construirlo de manera sencilla, cuáles serían los pasos específicos para hacerle mantenimiento y este informe, ya de ingeniería, era como un poco más robusto, pero igual tenía esta parte de como un poco más sencilla, para que lo pudieran implementar ellos, si lo querían implementar sólo ellos o para que pudieran mostrárselo a otras organizaciones u otras instituciones, que quisieran financiar esos proyectos” finalizando el semestre “se invitó un par de personas, aquí a la Universidad, para que hablaran. Se volvió a hacer un viaje, bueno, eso es importante, con varios representantes de los grupos. Fuimos como veinte personas y estas veinte personas lo que hicieron fue contarle a las comunidades en qué consistían los proyectos que ya se han diseñado, en recibir retroalimentación para hacer las últimas modificaciones de los proyectos... para ajustar los diseños, pero que fuera con la comunidad y en ese espacio. También, se les hizo como una entrega previa y se invitó a cooperación internacional, que pudiera estar interesada en financiar esos proyectos a futuro”. Se imprimieron “guías de educación ambiental, se las entregó a cuatro puntos focales en la comunidad. Y toda esta experiencia fue parte importante de su trabajo de grado, porque sistematizó “un poco la experiencia y, pues, estuve viendo cómo estas metodologías participativas igual ayudaron un poco, no sólo a generar diseños que fueran acotados al contexto, porque pues antes la clase lo que hacía era tener diseños acotados a los libros ¿sí? es decir, los diseños que se realizaron durante la clase eran inventados por el profesor” y la clase se llama Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental. Esta experiencia permitió crear “un espacio muy chévere porque a los estudiantes les sirvió mucho, por ejemplo, para conocer cómo acercarse a las comunidades, para empezar a entender un poco sobre la ética, alrededor, de la ingeniería... fue una experiencia chévere y, no sólo, en términos de aprendizaje técnico, sino en términos de construcción de paz” porque “sirvió para desmitificar en dos vías, una que a Los Andes no le interesa el contexto del país y que no hacen nada por el país... d y, también, sirvió para que muchos estudiantes,

que tenían prejuicios con excombatientes de las FARC, pues, conocieran cómo eran ellos en su día a día... no sólo hicimos estas cosas de ingeniería, sino que se generaron espacios para hablar sobre las historias de vida de ellos".

El financiamiento de este proyecto fue asumido por la Universidad, luego de varias peticiones infructuosas "la Universidad financió los viajes, la Universidad financió los equipos, la Universidad financió, pues, los refrigerios y no sólo refrigerios para los estudiantes, sino para las personas que estuvieran con nosotros. Financió, también, mis viajes". Esta experiencia fue posible porque "los estudiantes como que se dieron bastante en ese escenario, aunque hubo estudiantes que, por ejemplo, no quisieron ir a la primera visita porque eran excombatientes y no querían tener relación con los ex combatientes. Y ya, con el paso del tiempo, sí fueron y les cambió la vida y entendieron el proceso de paz, desde otra perspectiva. Y otra cosa, muy chévere, también, es que el profesor Manuel abrió espacios para que nosotros les enseñáramos a los estudiantes sobre el proceso de paz. Entonces, les enseñamos un poco en qué consistieron las negociaciones, la reforma rural integral, etc... fue un espacio en donde la Universidad abrió muchas puertas y, también, en ese escenario, pues, durante unos... mejor dicho, dentro de la clase, también, se pensaron espacios de debate con ex combatientes y con líderes sociales de allá, de la región... para hablar sobre la realidad de las comunidades, para hablar sobre el rol de las comunidades en la construcción de paz, para hablar... Sí, entonces, hubo, si no estoy mal, como cuatro espacios financiados por la Universidad y en alianza con... ehem... con la Fundación, en los que trajimos a personas de allá y, lo que te digo, todo eso fue pagado por la Universidad".

4). Otra experiencia: con SPEED empezó "a tocar estos temas desde la interseccionalidad, la diversidad, la discriminación en ingeniería. Cómo, también, la ingeniería nos mueve desde la pasión, porque eso, también, siento que está como muy pensado que las ciencias no son de pasión, pero a la larga creo que un poco los que trabajamos en estos temas más humanos somos capaces de entender, que casi cualquier acción viene es del sentipensar y eso implica que está tanto el corazón como la cabeza conectado, siempre e igual". Además, ha buscado "llevar temas de innovación y creatividad, es decir, el arte, también; cómo puede aportar en ingeniería, que tiene mucho que aportar, no sólo en temas de diseño, sino, por ejemplo, en temas estéticos dentro de la ingeniería o en temas de investigación basados en métodos artísticos que, también, son súper funcionales para la ingeniería o para el ingeniero que va a territorio. Pueden ser, muy interesantes, en la resiliencia de la ingeniería y la confianza, así como otros temas, un poco diferentes, a los que se hablan en ingeniería" porque "como que a los profesores se les olvida un poco que fueron estudiantes. Entonces, no les interesa mucho y se quedan allá, como en esa burbuja, de que los estudiantes no tienen nada que decir porque los estudiantes son unos vagos. Pero, a la larga, el grupo, en general, de estudiantes tiene mucho que aportar, tiene muchas voces, diversas y muy importantes experiencias". Desde SPEED han participado en eventos mundiales como el WEEF (World Engineering Education Forum) o en el encuentro de decanos mundiales, con el objetivo de "empezar a entablar diálogos con ellos, también, para, incluso, desde la educación en ingeniería, entender que el estudiante es un ser humano, que no es una máquina, no es un robot y, entonces, es una persona que, también, tiene problemas. Entonces, también, como humanizamos un poco el mundo de la ingeniería, el entender que un estudiante ¿sí? tiene algunos compromisos, pero también, pueden pasar muchas cosas en la vida que lo retrasen con esos compromisos, cómo hacer que los profesores sean un poco más empáticos con los estudiantes".

5). Ha tenido otras experiencias "de cosas participativas, pero están más enfocadas en las cosas, de pronto, como desde la política o desde la acción sin daño que, también, siento que es un tema que le hace falta mucho a la ingeniería, en temas como ¿sí? como un poco más desde la ética y creo que algo chévere, sobre todo, pero que no es tanto desde la ingeniería, bueno, sí, como que si lo acoge un poco, pero creo que, igual, hay muchas soluciones a la crisis climática en América Latina, que han sido muy importantes en el desarrollo de tecnologías desde la ingeniería y que nos hace falta visibilizarlas más".

LEONARDO LEÓN: En su proceso doctoral, tuvo una estancia en la Escuela de Minas de Colorado, donde conoció el capítulo de Ingenieros Sin Fronteras "estos esquemas de todas formas replican, que uno no puede pensar, de qué es plantear un modelo distinto, porque los ingenieros como ingenieros están viendo, que el capitalismo, desde el Norte Global, le han hecho mucho daño al mundo, pues van poco a conocer otras experiencias del mundo...(y allí) terminan replicando exactamente el mismo modelo colonial, el mismísimo, entonces, nosotros salvadores de la humanidad, vamos a ir a ayudar a los pobrecitos a hacerles un puente, porque ellos son incapaces, son impedidos mentales y físicos para poder hacer sus propias infraestructuras... nosotros cuando creamos ingenio... Ingenio Sin Fronteras, que después fue el grupo de investigación, veníamos de organizaciones de izquierda del movimiento estudiantil y, precisamente, pues, con la lógica, muchas veces anticapitalista, por lo menos anti neoliberal, de cómo ejercer la ingeniería" logrando, pasado un tiempo y diversas experiencias, caminar hacia una "ingeniería de servicio a las comunidades vulnerables o alejadas o victimizadas por el sistema de desarrollo" proceso "que empezó como algo que toma tiempo: dificultad, logro, experiencia, aprendizaje, los procesos son lentos, los procesos, digamos que tienen que dar con un cambio, una transformación que tenga un impacto significativo y un proyecto, en el marco de lo que es un semestre académico" en extensión solidaria, uno de Trashware, otro de emisoras comunitarias.

	<p>Los procesos deberían ser "más constantes... en términos de afianzar las redes entre los diferentes actores, lograr tener tiempo de acuerdo, entender el territorio, las problemáticas y de poder reconocer los saberes y las experiencias de los demás, que es difícil, porque se piensa que solamente la universidad es la poseedora de conocimiento y va y se entrega de manera un poco asistencialista... se logró consolidar un semillero que ya ha cumplido su ciclo histórico, a partir de ver que esos procesos requieren una mirada más constante, procesos más continuos y unas relaciones más largas con las comunidades" para comprender "que la universidad es una comunidad de actores, a veces algunos invisibilizados" y, muchas veces, no hay condiciones que "permitan mantenernos en el tiempo, que son muchos procesos que se cortan y toca volver a empezar".</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). Como profesor del Taller de Proyectos Interdisciplinarios, realizaban los proyectos de extensión solidaria de Trashware y las Emisoras Comunitarias, entonces "soltaban partes de esos proyectos a los mismos estudiantes" alcanzando el "diseño del sistema eléctrico de la sala de computadores... esa misma idea, pues, la desarrollamos y la mejoramos para el tema de la cátedra con el proyecto de extensión solidaria de la emisora comunitaria, pero con una idea un poco distinta".</p> <p>2). La Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad, por ser una asignatura electiva "tanto desde la institucionalidad como de los mismos estudiantes, era como de una categoría inferior, pensado que como... que no es disciplinar, algunas veces, pensado como relleno y demás" y "como no estaba conectada a ninguna otra asignatura, a un plan académico de los proyectos, por lo menos en términos de los estudiantes, pues quedan ahí".</p> <p>Para dar continuidad a los proyectos decidió que del "proyecto general que estaba financiado, generar subproyectos. Entonces, subproyectos pensándolos, también, a futuro. Entonces, a partir de la emisora, salió uno, también, que fue..., creo que salió hasta en RCN Radio, una caracterización de la fauna de un territorio. De ahí salió una cartilla bastante interesante y hasta un podcast de los estudiantes y varios proyectos asociados así... directa o indirectamente relacionados a la cátedra" que permitió integrar los fines misionales de docencia, investigación y extensión, de una manera articulada, buscando contar con una "perspectiva de poder seguir trabajando, de poder seguir desarrollando enlaces con el territorio" pero la burocracia estatal, las dificultades para generar nuevos proyectos de extensión solidaria, por no contar con profesores de planta y la pandemia, ha habido un alejamiento del territorio y los proyectos.</p> <p>3). En la Guajira y en compañía de un estudiante guajiro que ideó "un desalinizador de agua de mar, que por medio de... por medio de la óptica lograba calentar el agua, salía por un tubo y del otro, pues, la sal se quedaba ahí en el fondo, y del otro lado sale el agua sin sal" se logró "un prototipo que de algún modo funcionó... luego por algunas dificultades de seguridad y problemas del estudiante, fue difícil llevar a cabo esa tutoría". Este proyecto tuvo seguimiento de Unimedios</p> <p>4). En el PEAMA (Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica de la Universidad Nacional) ha venido realizando proyectos que "se desarrollan a nivel interdisciplinar los primeros semestres, se pueden seguir desarrollando como en las diferentes asignaturas de ingeniería. Es decir, mejorar prototipos y generar máquinas, artefactos funcionales para las comunidades, aprendiendo... teniendo en cuenta los... los aprendizajes de las diferentes asignaturas que tienen los estudiantes de ingeniería", ya que el espíritu de este programa plantea que al graduarse, las y los ingenieros deben "aprender y aplicar, aplicar sus conocimientos en el territorio del cual salió, de su propia comunidad y que tenga pertinencia". Han sido pocos los proyectos del PEAMA, diseñados "en términos de pensarse y poner a dialogar esos otros saberes de las comunidades, de los mismos estudiantes, y que ese saber, que sea pertinente a su comunidad, en una lógica distinta a la neoliberal del ascenso social".</p> <p>5). El más importante, un "proyecto de amaranto, que es una planta... es una planta tradicional que ya había sido extinguida por los españoles en este territorio" y que en México lograron mantenerla y, luego se trajo a Colombia. Este proyecto consiste en "mejorar la producción. O sea, que no solamente se conozca, sino que pueda ser una alternativa propia para agricultores urbanos y rurales y mejorar el tema. Hay que sacar la semilla (una de las fuentes más importante de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; así como de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Además, es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina) labor bastante compleja, porque es una semilla muy pequeña".</p> <p>Las diferencias entre este tipo de proyectos y el paradigma hegemónico de la ingeniería, radica en la "estructura misma de cómo se desarrolla, de qué es la extensión solidaria. La extensión solidaria es tratar de renaturalizar la extensión universitaria" este término es propio de la Universidad Nacional, porque "claramente, por el neoliberalismo, la universidad tiene que salir a buscar su fuente de financiación y, entonces, la extensión se desnaturalizó",</p>
--	--

	<p>Con la idea de renaturalizar la extensión, surge la extensión solidaria que "con el 1% de los ingresos de la extensión, en general, se hace una bolsa común y cada año, porque la temporalidad nunca es fija, cada año se hace una convocatoria de grupos, de estudiantes, de profesores, pues, entran a competir por esos recursos y en alianza, pues, con una comunidad vulnerable y se va sacando, para poder... para una comunidad vulnerable. Entonces, eso depende, es una dependencia de un modelo".</p> <p>NICOLÁS SÁNCHEZ DÍAZ: El concepto de IC "es de amplio espectro". Desde el punto de vista educativo "a los pénsums (les falta) un poco de sustancia, pero que a la par, del tema de quienes viabilizan ese ejercicio ¿sí? o quienes lo acompañan, la planta docente, también, está desarrollando una serie de actividades necesarias, pues, para poder realmente dar pasos, en esa transformación de la educación en ingeniería".</p> <p>Son muchas las irregularidades que se dan en la ejecución de proyectos, que rayan con el código penal (corrupción a granel), por ejemplo: darle plata a un ingeniero, sólo por firmar unos planos, sin preocuparse por las personas de la comunidad. Es una cuestión ética que lo llevó a ubicarse "en un lugar, muy radical, de decir: esto no tiene que ser así". Por eso invitó a los habitantes a organizarse y darse cuenta que "realmente, podían ser alternativa, que iban a generar oportunidades para transformar las realidades territoriales" tomando "todas esas ideas y ayudarlas a plantear en proyectos de ingeniería" porque "las cosas son tan simples y tan sencillas que las comunidades hacen ingeniería en los territorios y nosotros, como ingenieros en las ciudades, no se las queremos aceptar."</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). En Cunday "no estaba pasando un buen momento. Yo simplemente, les pido que me garantizaran transporte y alimentación" y allí recibió apoyo de la comunidad, quienes le manifestaron que un ingeniero cobraba mucho, sólo por ir. En esta asociación, liderada, principalmente, por mujeres, su trabajo consistía en "Ir, acompañarles, eh... darles como cierta guía de las cosas que pueden ir necesitando en el camino, de las cosas... las cuales se deben proyectar" logrando "realizar una serie de mantenimientos a la infraestructura, que requiere inversión y que, igual, la gestión de la infraestructura a una persona le cuesta trabajo, así que es trabajo y que se lo podemos remunerar, económicamente, de otras maneras". Los espacios para "trabajar con la comunidad empiezan con un escenario de asamblea, de reunión con la comunidad y no es perfecto". Es necesario desarrollar una comunicación fluida, asertiva y horizontal con la comunidad.</p> <p>2). Trabajando con el PNUD en Icononzo, Tolima. Allí existe un Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación de exguerrilleros de FARC, llamado el ETCR Antonio Nariño, que queda ubicado en la vereda La Fila. Allí la intención no era "plantear un sistema ni de acueducto ni de alcantarillado convencional". En este lugar, la "comunidad construyó un documento base, me lo comparte como ingeniero que estaba liderando el proyecto y yo lo que hago es materializar todas esas ideas", agregando que "hay un contexto bastante complejo en estos temas que se trabajan en Icononzo y en otros territorios del nivel nacional en términos del proceso de paz" y estando allá, les notificaron que habían sido priorizados para el proyecto de vivienda, mencionando que por ser financiado por Naciones Unidas "era un diseño convencional, con una infraestructura descomunal, que rayaba un montón con esa primera idea inicial que nosotros habíamos tenido con el proyecto". Así que la comunidad decidió priorizar el proyecto de vivienda y cuando decidieron retomar el del agua, hubo inconvenientes porque lo que se hizo no era viable". Entonces "¿cuál es el papel responsable de quienes acompañan técnicamente a la comunidad, en decirles, maricas, eso no tiene viabilidad técnica? ¿Y dónde está el criterio técnico de la comunidad?". Estas experiencias "son diferentes maneras de acercarse a lo que es realmente una ingeniería responsable, una ingeniería consciente, una ingeniería como nos la hemos soñado tantas veces y tantos años, para la vida".</p> <p>PABLO CÉSAR MANYOMA: Sobre el abanico de posibilidades que componen las Ingenierías Comprometidas, señala que junto con el profesor Carlos Osorio, pensaron en llamar "Ingeniería Humanitaria" a su asignatura. Sin embargo, decidieron no hacerlo para que no hubiera confusiones, que no "se nos va a confundir en nuestro caso", hablando, específicamente, de una referencia al término de logística humanitaria, muy relacionado con los desastres. Añade que el concepto de Ingenierías Comprometidas, le parece muy valioso para agrupar estas otras maneras de hacer ingeniería, y que lo considera "muy interesante, como que de una vez dice y... bueno, comprometida con qué" y está en decisión de cada quien pensarlo.</p> <p>.</p> <p>Indica que se considera nuevo en el asunto, y que sus experiencias son "más como de ganas", de motivación personal por hacer que sus aprendizajes "empiecen a influir de otra forma, es decir, las mismas técnicas que tenemos, los mismos métodos, los tiempos de logística en reversa, la cadena de abastecimiento, los modelos matemáticos, todo eso que...llevémoslo para otra parte, son las mismas técnicas, pero pongámoslas en otra parte, es como empezar en mi cabeza a labrar el</p>
--	--

	<p>asunto". Desde ese momento, decidió no dirigir más tesis que trabajaran con grandes empresas porque "si yo mejoró esa empresa, ella tiene el compromiso social de mejorar a la gente interna y a la comunidad que afecta", pero se estaba realizando de manera indirecta.</p> <p>Decide, entonces, dirigir tesis de pregrado, enfocadas de otra manera, pues él considera que son un motor importante, y así comienza "a recibir y en verdad que habían tantas ideas en los estudiantes y en lo que les pasaba y en algo que ellos querían hacer". Recuerda, por ejemplo, un estudio de la jornada extendida en un colegio público, y comienza "a sentir que los estudiantes tienen es una cabeza de ciudad y, además, están viviendo con el problema ahí, conviven con ella".</p> <p>Con este enfoque, inicia su doctorado, teniendo en mente que son los mismos métodos "pero puesto al servicio de más gente, digo yo, de una comunidad", y desarrolla un proyecto con rellenos sanitarios, generando más y más proyectos, de pregrado, de maestría y de doctorado.</p> <p>Sobre el apoyo de la universidad para este tipo de proyectos, menciona que debido a la existencia de la libertad de cátedra existe una ventaja para realizarlos. Y así, acercándose a la dirección de la escuela se propuso hacer una modificación de la malla curricular que agregó Ingeniería y Sociedad en quinto semestre de Ingeniería Industrial, donde la idea es que las y los estudiantes "vean a la comunidad como es, donde, donde yo puedo hacer algo pero sin ser tan metido siempre, o sea que yo no tengo la solución". De esa forma, la asignatura busca crear "herramientas de cómo se acercan a la comunidad, cómo hacen diagnóstico con la comunidad y ese es resultado final, el diagnóstico no la solución".</p> <p>De esta manera, se han logrado cambios "en lo curricular y en extracurricular, en la curricular, pues tenemos una materia fija, una electiva y un camino de grado desde el que la gente puede optar, que, diga usted, que hay como tres caminos muy claros: yo voy y lo hago con una empresa o hago investigación o hago algo social", y en lo extracurricular existen grupos estudiantiles que buscan otras perspectivas complementarias y que se han logrado articular en el Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social, que surgió de discusiones con otros profesores, que fueron complementadas con la voluntad política del decano.</p> <p>En cuanto a aprendizajes de sus experiencias menciona que "la primera, la que te digo, las ideas salen de los estudiantes", y que las ideas surgen precisamente de "esos problemas con los que uno convive y que los convierte en proyectos". Destaca un proyecto de un chico que viene de "Dagua, cerca de Buenaventura. Yo creo que se ganó el Premio al mejor bachiller cuando fue a entrar, entonces, le dieron la beca acá en la universidad" y cuyo proyecto consiste en estudiar el cultivo de piña en su pueblo, pero no el cultivo como tal sino "los fertilizantes, fertilizantes, herbicidas, todos los tarros que la gente usa, los deja allá en el campo, pues él quiere hacer una carrera logística para recuperar todos esos tarros y sacarlos del campo". Al respecto, añade que regresar a "su mismo sitio de origen y pueda ayudar a más personas, más gente, es lo que me parece que es la mayor ganancia y que todos ya lo vean como una forma de graduarse" y que a veces las comunidades expresen que falta algo es una manera de dar continuidad al proceso, que complementado con las reflexiones de algunos profesores, puede potenciar las Ingenierías Comprometidas.</p> <p>Menciona que en cuanto a dificultades, una de las principales se da al realizar las visitas a la comunidad, "sacar a las y los estudiantes del salón de clases", luego están las dificultades económicas que implican estas visitas, a lo cual rescata que "hay unas platicas, porque nosotros somos muy juiciosos en Industrial". También,</p>
--	--

	<p>añade que otro reto latente es "conservar la atención al estudiante y ahí ya es más de nosotros hacernos más atractivos, en las tesis, en los proyectos, en involucrarlos más".</p> <p>Sobre los procesos comunicativos para estos trabajos de grado y tesis, señala que existe una "materia, se llama seminario de investigación. En esa materia, el profesor o la profesora que le toca nos invita a todos los profes a que cuenten sus proyectos, sus ideas y demás de lo que se va a hacer" y así se crea la conexión entre estudiantes y profesores porque luego "viene el estudiante y dice yo quiero trabajar en tal tema profe". Agrega que en este momento tiene alrededor de 25 proyectos en curso. Continuando con la asignatura, al final deben contar el anteproyecto, luego viene el proyecto y el trabajo de grado uno y dos, que son avance y final, respectivamente. Menciona que en algunos casos han llegado a participar en eventos, y recuerda que "unas ingenieras que para mí son sensacionales, ellas eran del pueblo de Cumbal, Nariño. Tenían un problema de cómo sacar la leche, entonces lo intentamos y lo hicimos. Con otra niña se juntaron, se fueron, hicieron un algo que aquí hacemos en Excel, lo tuvieron que hacer en cartulina, nos pareció pues bacanísimo, lo mostraron, lo hicieron y tatata... y eso lo llevamos, incluso, a otro evento". Añade que algunos proyectos han llegado a artículos, pero que cada uno tiene formas de divulgación muy propias.</p> <p>El profesor Pablo indica que este tipo de proyectos no son tan diferentes de la ingeniería tradicional "sino que esto es lo que hacemos...sino que el único cambio es que las herramientas fueron puestas como en otro camino". En ese sentido, resalta otra asignatura de la nueva malla curricular que se llama Proyecto Ingeniería Uno, que tiene ese enfoque social y "trabaja con Mipymes" y hace el símil con el proceso de Soltec con el profesor Sydney Lianza.</p> <p>ReCIDS</p> <p>Armando José Vargas</p> <p>Claudia Hernández</p> <p>Gabriel Chanchí</p> <p>Juan Sebastián Rincón</p> <p>Nelson Ravelo Franco</p> <p>Sandra Milena Bonilla</p> <p>El concepto de IC, Sandra lo define "como una ingeniería que compromete su vida, compromete su pensamiento y su actuar con la gente, con la gente real, con el entorno... creemos y soñamos con una educación distinta y una ingeniería distinta" que genere reflexiones sobre el papel de la "ingeniería (que) no es más que volver a su gente, volver a sus raíces y generar una armonía y una paz con las herramientas que se tienen, que nos ha dado la formación en ingeniería. Pero necesitamos reevaluar esas herramientas".</p> <p>Juan Sebastián: la IC está "comprometida con la vida, con la vida y el bienestar y un bienestar (que tenga que ver con) vivir con dignidad, vivir con tranquilidad, vivir sabiendo que va a haber un mañana para nosotros y nuestros hijos y los hijos de nuestros hijos. Entonces, es como... como gestar esos procesos que van a permitir que nuestra sociedad continúe de una manera más equitativa y comprometida, y comprometida con el ambiente y con nosotros" y ha "habido acciones de proyección social que están apostándole a esta mirada de ingeniería comprometida, con el entorno social, político, económico, ambiental".</p> <p>Armando dice que hablar de "una ingeniería comprometida, no quiere decir que la ingeniería que existe, no esté comprometida. Tiene unos principios y una visión ideológica de qué es lo que importa al hacer tecnología, al desarrollar tecnología. Me estoy refiriendo a la ingeniería hegemónica", mencionando que "la visión con la que se enseña ingeniería tiene una postura clara y está comprometida con esa postura. Que eso no es explícito, claro, esa sí es la diferencia...que parece que es una cosa neutra y es por el bien de todos y lo único que prima es la eficiencia". Es fundamental darle "importancia a la formación política de la gente, entendiendo que los problemas no se van a solucionar, ni siquiera por una tecnología cocreada, digamos. Porque en últimas hay unas desigualdades estructurales frente a las cuales es</p>
--	--

	<p>muy importante que la gente sea consciente y que no idealice lo que se está haciendo con ellas, porque si no, lamentablemente, en algún momento, eso se va a voltear en contra de la propia acción".</p> <p>Gabriel: caracteriza a la "ingeniería comprometida, como ese esfuerzo de tejer lazos con gente que, mínimamente, tiene el interés de trabajar con las comunidades, en lugar de que pueda haber una pelea entre estos conceptos y termine acercándose más a otras visiones".</p> <p>Resumen de experiencias: Se presenta un resumen de las experiencias en proyectos que se enmarcan dentro de las IC, en las que han participado cada uno de los entrevistados:</p> <p>1). Profesor Armando</p> <p>1.1). Ha sido profesor, en la Universidad del Valle, de una asignatura llamada Gerencia Social, cuyo objetivo es "hablar un poco de innovación tecnología desde el enfoque de tecnología y sociedad... no podemos confundir tecnología con automatización, son dos cosas diferentes, ni tampoco podemos confundir innovación con actualización... más allá de la herramienta, la máquina, los equipos... está el aspecto social comunitario, la evolución humana". Ha impulsado una "visión humanística y (las directivas) han dado un respaldo a la formulación de proyectos, donde la ingeniería, tanto el estudiante de ingeniería industrial como el estudiante de ingeniería de sistemas, tengan que resolver problemáticas sociales reales de su quehacer como ingenieros".</p> <p>1.2). La asignatura de Proyección Social obliga "a pensar a los estudiantes, a revisar, realmente, los problemas estructurales que presentan las organizaciones y más aún las organizaciones sociales, las comunidades" para que las y los estudiantes puedan "impactar socialmente desde el quehacer de la ingeniería, no desde el asistencialismo humanitario y se ha abierto la puerta a la discusión de la responsabilidad social".</p> <p>1. 3). Han iniciado "un proyecto de fortalecimiento de territorios a partir del modelo de clúster y cadenas productivas. Este proceso de fortalecimiento inicia en el municipio de Sevilla, Valle" con el cultivo del café, no solo desde la parte técnica, sino buscando "ir a las comunidades cafeteras a beneficiar a las familias, beneficiar a los mismos habitantes, empezar a evidenciar las brechas sociales y empezar a trabajar en políticas públicas, no en significación del campo o en las prácticas agroindustriales, sino en gestión de brechas, que finalmente para un modelo de ingeniería y de política pública, el análisis de brechas y de vigilancia tecnológica es la base de cualquier proyecto de impacto social". De esta manera, se ha logrado en la Universidad Libre - Seccional Cali la meta "de formular nueve proyectos de cadenas productivas en Valle del Cauca". Estos clústeres incluyen (1) el de café especial, ya mencionado; (2) el de turismo cafetero, ubicado en la región norte del Valle, Sevilla, Quindío, Cartago, Caicedonia, hasta llegar a Armenia; (3) el de la Salud en Tuluá; (4) el Autofrutícola de Cartago; (5) el de miel en Río Frío, junto con la Universidad de Cartagena; (6) el de caña de azúcar para la gestión de Río y centro del Valle; (7) el aeroespacial, que se divide en tres líneas: partes para aeronaves, satélites y drones; (8) el correspondiente a turismo religioso en Buga y (9) el de la Cadena Horeca (Hoteles, Restaurantes y Cafeterías), aquí en la región norte, a partir del café, ya de co-productos de café. Estos clústeres se crean con el objetivo de "empezar a desarrollar iniciativas de asociatividad empresarial desde modelos sostenibles, modelos amigables ¿no? con el medio ambiente. Ese no es nuestro trabajo, es trabajo de todos desde la responsabilidad de generar industria". Se desarrollan "mesas de trabajo (que) han sido directamente con los productores. Entre ellos mismos los hemos orientado para organizarse y elegir unos representantes que hagan parte de una junta clúster. Pero la garantía nos la ha permitido el poder trabajar con las cámaras de comercio" y las comunidades "han visto que sí es un proyecto académico, que no es un proyecto político, que, tampoco, es un proyecto de una empresa privada o, tampoco es una iniciativa gubernamental ¿eh? han empezado a responder, positivamente, a participar de estas iniciativas"</p> <p>2). Profesora Claudia</p> <p>2.1). Durante el doctorado, un proyecto de "investigación que se ejecutaba con los apicultores". Algunos se encontraban en Boyacá, otros en Huila y otros en la Sierra Nevada de Santa Marta, añadiendo que "realmente, fue una experiencia súper positiva porque hubo una integración de saberes, no solamente lo que conocíamos de la academia en la ingeniería química, sino, también, el conocimiento de los apicultores que, también, es sumamente importante", que prueba que existió un diálogo de saberes. De esta manera se logró que los apicultores "mejoraran la venta de sus productos, los comercializaran a mejor precio, tuvieran ideas para darles valor agregado" construyendo "realmente herramientas que les permitan seguir adelante con estos proyectos cuando ya, de pronto, la academia no esté presente o, bueno, siga su curso" y logrando una mayor autonomía de la comunidad. "Había (1) un proyecto que era de denominación de origen de la miel de apís de la Sierra Nevada de Santa Marta; (2) un proyecto que era con polen, con unos apicultores que están en Boyacá, cerca de la Serranía del Cocuy; (3) otro proyecto</p>
--	---

con abejas sin aguijón que era, principalmente en ese momento, en Antioquia. Además, como resultado de estos proyectos se inició un proceso con abejas nativas, un proceso más tecnificado, con apicultores de la Sierra Nevada de Santa Marta. De estas experiencias, quedaron iniciativas que junto con la profesora Marta Cuenca, estamos tratando de aplicar acá, en región caribe". Contó con "bastantes recursos. Era un proyecto de Colciencias, la universidad también nos brindó mucho apoyo, a través de las convocatorias internas. de jóvenes investigadores de apoyo, que van a los estudiantes". Además, hubo trabajo interinstitucional, ya que también participaron "estudiantes de allá de Florencia, Caquetá, (de la Uniamazonía), y hubo bastante apoyo de parte de la universidad". Hubo dificultades porque "la miel estaba más contaminada de lo que esperamos, (así) que tuvimos que empezar a ir al campo nosotros, directamente a cosechar" lo que sirvió para establecer un diálogo de saberes. Indica que la comunicación con los apicultores, fue muy fluida, porque "son muy respetuosos del conocimiento, pero tampoco les da pena preguntar desde lo más básico hasta situaciones complejas". Y como consecuencia de "su misma proactividad", tuvieron "buenas experiencias, talleres para que ellos hagan allí esos procesos de apropiación de ese conocimiento".

3). Profesor Gabriel

3.1). Estuvo "vinculado a un proyecto de televisión digital, cuyo objetivo era aprovechar la televisión digital para, digamos... con un enfoque educativo".

3.2). A nivel de cursos, orienta uno "de interacción humano-computador, cuyo enfoque es tratar de darle un aspecto más humano a lo que es el tema tecnológico" buscando "hacer un diseño orientado, no sólo a un usuario promedio, sino a un mayor número de usuarios".

3.3). Ha sido profesor de un curso de Software Libre, en el que trata temas como Open Source y licencias Creative Commons, buscando que las y los estudiantes "entiendan y aprovechen, de la mejor forma, esto y que les quede, también, la idea de... sembrado ese granito de arena... de que, bueno, lo que puedan desarrollar, traten de que tenga un impacto y que lo puedan utilizar otros y, bueno, eso es un dilema ético, es remar un poco contra la corriente". De esta manera, considera muy valioso "tratar de sembrarles esa idea de que es bueno que el conocimiento se pueda compartir, que se pueda... que otros lo puedan utilizar y dejar como... no cerrar el conocimiento". Para complementar, expresa, con respecto al Software Libre, espera "que lo entiendan y lo puedan aprovechar y que cuando desarrollen, también, piensen en los otros, piensen en el impacto que pueden generar".

4). Juan Sebastián

4.1). Participó como colaborador en la tesis de Juan Felipe Bedoya "en la cual se buscaba hacer una caracterización de ReCIDS y unas estrategias comunitarias con la comunidad afro descendiente de la vereda El Parejonal, de Jamundí, donde se buscaba, básicamente, era crear junto con ellos, unas herramientas de bajo costo que podrían utilizar para hacer un manejo correcto de los residuos sólidos".

4.2). Participación en los eventos de ReCIDS y "en las convocatorias regionales del programa 'Un Valle Invencible' en el cual participamos junto con la Fundación Ciclos, en el proyecto de innovación y valorización del reciclaje comunitario", buscando "darle un valor agregado, porque, pues, son una organización de base comunitaria y, pues, ellos cuentan con diferentes... con muchos recicladores en la ciudad de Cali. Y lo que queríamos, bueno, lo que quisimos, junto con la Fundación, fue ver cómo podíamos crear un modelo de negocio participativo, en el cual se tendría esa transformación de residuos en el centro del escenario, por decirlo así."

4.3). Colaboró en "la creación del Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social, (con) el piloto... dentro de la Universidad del Valle, como parte de un proyecto de la Oficina de Extensión Social de la Facultad de Ingeniería y además de eso, de la Vicerrectoría de Investigaciones de Univalle".

4.4). Participó en el Proyecto Mercurio Cauca "diagnóstico participativo y sinóptico de la contaminación por mercurio en la zona del Alto Cauca, centrado en las veredas de La Tomillo - El Ombú donde se buscaba, junto a la comunidad, justamente, hacer un diagnóstico que nos permitiera saber cuál es la cantidad de mercurio que se está emitiendo al ambiente, por la minería ilegal, también, por la minería de foráneos".

Aprendizajes: Los aprendizajes, independientemente, de cual sea la comunidad con la que se hagan los proyectos "hay que aprender a ver, cómo ese contexto cultural nos puede ayudar en un proyecto o nos lo puede frenar. Hay... hay que ver cuáles son las estrategias necesarias para ver cuál es el plan de acción".

	<p>Comunicación El diálogo de saberes es esencial para lograr una buena articulación con la comunidad y al “ver todos esos contextos, cómo se entrelazan, es importante y es muy interesante conocerlos. Además de eso, pues, entender, francamente, que uno no es un cusumbo solo que va... a saber lo que sucederá (risas) bueno que uno no es un profesional, que va sólo a impactar a la comunidad.” Debe comprender que “debe ser parte de un equipo que busque el bienestar y que busque la transformación de las prácticas hacia... pues, de las prácticas comunitarias en realidad, para que se pueda, para que aporten al desarrollo social”. Hay que cumplir las promesas y, además, los “procesos deben compartirse, deben replicarse y deben apostarle a que, pues, este tipo de comunidades, que están regadas en todo el país, porque somos un país muy diverso, pues, pueden tener como ese... ese referente. para su trabajo futuro”. Señala que “en realidad hay mucho apoyo de la Universidad del Valle por la realización de estos procesos. Vemos que muchos de los profesores manejan este tipo de estrategias comunitarias dentro de sus proyectos. Por nombrar algunos, el profesor Luis Fernando Marmolejo, la profesora y ministra Irene Vélez Torres, el profesor Pablo Manyoma de la Escuela de Ingeniería Industrial” Han vivido y desarrollado procesos donde “la misma comunidad buscó a la Universidad del Valle” manifestando sus problemas y solicitando apoyo.</p> <p>5). Nelson recuerda la “frustración que me provocó la educación que recibí y que me llevó a empezar a tratar de preguntar ¿cómo podría ser una enseñanza de la física diferente?”.</p> <p>5.1). Participó en un “preuniversitario popular, dando clases, digamos talleres de física, pero tratando de relacionarlos con lo cotidiano, tratando de relacionarlos con algo que les fuera útil”. Este tipo de acciones y reflexiones lo “habían llevado como acercarme a cosas, a la propia tecnología”.</p> <p>5.2). Por estas razones, indica que terminó “yendo a Brasil para aprender sobre tecnología social y bueno, tener la fortuna de trabajar con un movimiento social como que tiene trayectoria” el MST y allí, mezcló temas de “ingeniería y educación, en espacios no formales y, bueno, como un mix, también, entre estudiantes y campesinos, digamos, asentados”.</p> <p>5.3). Actualmente se está “encontrando mucho con pescadores, por ejemplo, y con ellos estoy trabajando temas, en relación como con la transición energética justa... al ir a Brasil, efectivamente me acerqué mucho al concepto de tecnología social, que, dicho sea de paso, es también un concepto en disputa. Entonces, también hay muchas versiones del concepto. Yo simpatizo con unas versiones que son un poco más académicas, digamos. Digamos, con aquellas que vienen de una reflexión, incluso, más filosófica, más politizada” porque se debe “entender la tecnología como un producto humano cultural que está reproduciendo, lamentablemente, las relaciones de desigualdad y que por eso mismo requiere una transformación profunda, no sólo del aparato, no sólo del proceso, sino que requiere transformar nuestra relación, que en últimas es una cosa cultural, porque la tecnología, también, es cultura”.</p> <p>5.4). Esa razón, explica su acercamiento al MST y “trabajar sobre el tema de energía y por azares, digamos como de la burocracia y aspectos en relación a aquel movimiento, que, de algún modo, no quiere ser usado y no quiere simplemente que vayan y den unas charlas y se vayan, pues querrían un compromiso de la universidad con algo material” recuerda que, entonces, la universidad se “comprometió a poner paneles solares, reconociendo, también, que no era una empresa ni una fundación, con la capacidad de solucionar el problema. Entonces, en esa negociación, decidimos, como... bueno, vamos a usar paneles solares, porque es lo que hay disponible. El movimiento lo aceptó, pero mi postura fue no podemos creer que es la mejor solución, la más pertinente, sin antes hacer una reflexión”.</p> <p>Como cumplimiento de ese compromiso la universidad propuso un curso de extensión para evaluar los paneles solares, y “el curso surge de la alianza entre el núcleo y el departamento de la universidad en el que yo estaba junto al movimiento. Pero... pero, de algún modo, se fueron sumando un par de organizaciones que estimularon el curso y que lamentablemente después también crearon tensiones y problemas”.</p> <p>5.5). Sobre la experiencia con pescadores no lleva mucho tiempo, pero proyecta trabajar “en todo el Caribe colombiano continental. Pero, pero digamos, la verdad está más focalizado. O sea, hemos trabajado en San Antero y Coveñas, porque ahí está el puerto petrolero de Coveñas, y porque ahí, ha habido derrames” y las comunidades se encuentran indignadas con el tema. Este proyecto “tiene unas cuestiones técnicas, también es de educación, también es de diálogo y de tratar de entender, porque muchas veces, lo más dramático ahí son las prácticas que tienen las empresas y que no se lee en ningún lado, porque eso sólo lo saben los que lo sufren”.</p> <p>6). La profesora Sandra:</p>
--	--

6.1). Ha “trabajado proyectos como Responsabilidad Social Empresarial en los lava autos de la ciudad de Dosquebradas, que fue un proyecto con la UNAD”. Su experiencia con este tipo de proyectos “ha sido muy interesante porque es salirse un poco, en el caso de los lava autos, salirse un poco de la teoría y tener más contacto con el mundo real”. Los lava autos han “creado una especie de asociación a raíz de este proyecto, donde se conocieron y se contactaron y empiezan a crear, ellos mismos, una dinámica de trabajo, donde ya son un poco más consciente de ese impacto que han generado”. El este proyecto se realizó junto con su compañera Paulina, y hubo “un apoyo de parte de la Universidad en cuanto al tiempo, pero no, no hubo una relación directa con los estudiantes para que apoyarán el proceso”. La comunicación con la comunidad fue directa y que al final del proyecto “se hizo una reunión con todos los dueños de los lava autos para analizar los resultados del proyecto de investigación, donde ellos tuvieron la oportunidad de conectarse y generar vínculos para seguir trabajando posterior ya al desarrollo del proyecto”.

6.2). Se encuentra desarrollando “un proyecto que genere una prospectiva de currículo a través de un nuevo enfoque de la ingeniería, lo que llamamos ingeniería comprometida” y que actualmente se dedica a “pensar, como en esa propuesta generar discusión con otras disciplinas, con respecto a la prospectiva del currículo en ingeniería”. Es necesario estar “en contacto con los docentes, administrativos y estudiantes para poder generar otras visiones distintas”. Ha encontrado “muchas barreras, sobre todo en la parte de ingeniería, porque se sigue viendo la ingeniería como algo muy tradicional” dificultándose que haya ingenieros con “una forma de pensar distinto y que no piensen en las comunidades”. El proyecto se enfoca en “la demostración de otras teorías y experiencias que sí se puede hacer una nueva ingeniería, que sí podemos llegar a las comunidades” soportado con algunas experiencias que conoce de ReCIDS y sus encuentros, en las que se muestra “que sí se ha podido desarrollar, y, a partir de ello, demostrar que hay opciones para mejorar estos currículos, mejorar las experiencias y hacer más trabajo social que industrial dentro de mi profesión... las universidades siguen siendo muy ajenas a este tipo de temas sociales, de temas ambientales, de temas relacionados con la comunidad y el impacto que debemos tener en la comunidad”.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA:

Jacobo Campuzano

Liliana Franco Cano

Mauricio Correa Ochoa

En cuanto a las experiencias que pueden estar clasificadas como Ingenierías Comprometidas destacan que, una gran parte de ellas, provienen de proyectos de extensión. No obstante, reconocen que se ha hecho principalmente con fines de autofinanciación, ya que la “Universidad de Antioquia tiene un componente económico donde el cuarenta y ocho por ciento (48%) viene del Estado y el cincuenta y dos por ciento (52%) es de autogestión. Y esa autogestión para la Facultad de Ingeniería ha sido exitosa, porque sabemos hacer extensión”. A pesar de ello, también expresan la importancia de la extensión social porque causa “un impacto importante sobre las comunidades vulnerables, comunidades que pudieran estar siendo afectada”. Sin embargo, en la Facultad no existen muchos proyectos de esta índole.

Ante esta realidad, el profesor Mauricio explica el surgimiento de la “iniciativa con las prácticas y creamos una práctica social, la modalidad de prácticas que llamamos prácticas sociales. Vamos a convertir esta modalidad de práctica social, donde el estudiante no aguanta hambre, no tenga que caminar hasta sus proyectos en una práctica social, donde nosotros dentro de la facultad, podamos pagarle al estudiante”, porque una buena cantidad de las prácticas son remuneradas. De esta manera “los muchachos empezaron a buscar comunidades, a hacer proyectos y eso fue volviéndose interesante. Buscamos proyectos en comunidades muy pobres, muy vulnerables, con carencias. Y estos muchachos hacían cosas maravillosas de su cuenta, pues, de esa intención nuestra de sostenerlos allá en el territorio, con un pequeño incentivo económico, pagado por la Facultad de Ingeniería y eso empezó a escalar y empezamos a ver buenos resultados” naciendo, entonces, la idea de crear un “Consultorio social en ingeniería”, inspirado en los consultorios jurídicos del derecho. Además, comenta que se arrancó “a trabajar con la unidad de paz aquí en la en la Universidad, para trabajar con los firmantes del proceso y víctimas del conflicto armado en Colombia y están muy interesados de que la Universidad, pues, siga manejando eso a nivel de Antioquia y hay muchos intereses para que sigamos creciendo”. En ese sentido, se identificaron necesidades “frente a lo que tienen esas comunidades, como en temas de diseño, sistemas de apoyo, además de acompañamiento. Y nosotros nos vinculamos allí”.

	<p>Además, comentan que han realizado proyectos “en las comunas más vulnerables del área metropolitana del Municipio de Medellín, en comunidades que tienen conflictos armados, conflictos sociales y, en el departamento, estamos con la unidad de paz, haciendo nuestro trabajo, desde una iniciativa de aporte de talento, desde la Facultad de Ingeniería, aportados por la facultad, pero llevando todo ese talento a la solución de problemas reales que tiene la sociedad” promoviendo la extensión social o solidaria. Agrega que “la educación continua la hacemos, también, una con pago y otra solidaria. Hacemos unos cursos donde la gente viene y paga, dependiendo del tipo de curso, pero también reinvertimos en el curso...cursos de actualización, de complementación, de habilidades blandas” y expresan que de la extensión remunerada se consiguen recursos para financiar la extensión social, las prácticas sociales y otros tipos de procesos, certificando, además, que estos proyectos dejan capacidad instalada, en las regiones que impactan.</p> <p>Liliana interviene señalando, en sus palabras, que la idea es hacer “ingeniería para la gente. Eso implica un componente misional de la Universidad desde lo formativo, que es la clave, digamos, del ejercicio que hacemos. Pero también está el eje de Transformación Social. Cuando uno invierte en una sociedad, cambiando los patrones de formación de la gente y de cómo les llevas el conocimiento de los sitios, para solucionar la problemática de lo social, lo económico y lo ambiental. Todo porque, finalmente, es un ejercicio transversal, que da el éxito del proceso y es lo que viene”.</p> <p>Entran, entonces, a comentar algunas experiencias concretas que han realizado, y parten que el acceso a las comunidades vulnerables se hizo aprovechando el camino que otras facultades de la universidad ya habían recorrido con sus proyectos de extensión social y bajo el planteamiento de que “nosotros podemos hacer más desde la ingeniería. Entonces ¿qué vamos a hacer desde la ingeniería? Entonces empezamos a mirar cómo”. Y llegaron a la Comuna 1 y notaron que la “parte eléctrica, que las comunidades de esos barrios tenían unas instalaciones de alto riesgo de incendios en esas cajas y, pues, los materiales de construcción no son los convencionales, sino que son cartón, madera, etcétera”. Y, entonces, un estudiante que quería trabajar, organizó todo lo que tiene que ver con las instalaciones eléctricas de las casas que se lo permitieran e “hizo una encuesta, hizo un corrido, una visita. Y de eso identificó cuarenta (40) casas, de las cuarenta (40) casas, él mismo se rebuscó recursos, patrocinios y, aquí, alguna gente le ayudó y consiguió recursos como para unas doce o quince (12 o 15) casas” él “mismo hizo el diseño, con todas las normas técnicas de un ingeniero electricista e hizo los diseños... y él mismo compró los materiales, él mismo canchó los muros, hizo las instalaciones y puso todo en orden, en esas viviendas. Incluso, los capacitó y les dejó un instructivo del buen uso de la energía y los riesgos”. Explican otra experiencia donde un estudiante planteó “hacer una huerta, la vamos a automatizar con el agua de lluvia” y otro pensó en “hacer logística para la alimentación, para la recolección de basuras” y todos en la comunidad comenzaron a animarse. Y agregan que todo era patrocinado por la Facultad.</p> <p>Señalan que el proyecto llamado Piragua es realizado “con CORANTIOQUIA, (es un) proyecto de red de monitoreo del agua, donde nosotros al día aportamos una contrapartida. Y, como decía Liliana, ahora hacemos todo nuestro esfuerzo para capacitar y dejar esa capacidad instalada en los territorios, desde la formación de los técnicos del compromiso, desde el buen sentido de preservación de los recursos naturales para que ellos sigan velando por el buen manejo de los recursos. Los capacitamos en el monitoreo ambiental. Ellos tienen una red con la cual toman datos, cuidan los equipos y envían la información. Generan algunos temas, por ejemplo, el agua de los residuos, la calidad del aire y todo eso se va integrando a partir de la ingeniería (con sentido) social”.</p> <p>Nombran otros proyectos que están realizando, uno con firmantes de los acuerdos de paz, que “tienen una mesa nacional del café, necesitan que le diseñen un tráiler, para hacer un puesto de venta de café móvil y necesitan un diseño” y, entonces, apoyaron el diseño y la construcción del tráiler y el otro es “una escuela, que nosotros la llamamos un centro de transformación, en Urabá, en una comunidad de firmantes y estamos trabajando en el diseño de la escuela con unos componentes muy importantes para la transformación del territorio, para la apropiación del territorio, para la conservación del territorio y eso hace que nosotros sigamos motivados, involucrando cada día más gente, estudiantes, profesores y sectores, para que nos ayuden a financiar”. En ese sentido, cobra gran relevancia el “Consultorio Social</p>
--	--

	<p>en Ingeniería, para que ... podamos tener aquí una atención al público y a comunidades y poder resolver, en la medida de los recursos, las necesidades, los problemas o retos, que puedan tener esas comunidades, ya sean individuales o grupales: como colegios, escuelas, municipios, juntas de acción comunal y firmantes. Todo lo que se pueda y que podamos hacer desde la Academia y de la capacidad instalada."</p> <p>Agregan que se está haciendo una prueba piloto con "la Junta Comunal de Barranquillita de Chigorodó. Estamos haciendo un proceso de acompañamiento con prácticas tempranas y finales, de construcción de la ruta de atención, para los proyectos sociales en conjunto con ellos, bajo un modelo que se llama Science Shop para acompañarlos y desarrollar proyectos conjuntos entre: estudiantes-investigadores, porque, también, pueden ser profesores y estudiantes que tienen proyectos de investigación, laboratorios en los mismos proyectos de extensión, también, se pueden vincular y por supuesto, las prácticas académicas, finales y tempranas, que puedan aportar a esos proyectos y que están con las comunidades, según sus propias necesidades". De esta forma "no es la Universidad diciendo que va a resolver, sino que es la comunidad quién llega a la Universidad y encuentra aquí, una serie de servicios de acompañamiento, capacitación, consultoría, laboratorios".</p> <p>Por otro lado, Jacobo comenta que en el tema de innovación, lo que están "haciendo es empezar a encontrar pelados o egresados o, incluso, personal administrativo... que tengan ideas de negocio y hacerlos parte de la transformación, de la innovación social. Pero es que, digamos, es una línea que está en desarrollo. Estamos identificando los actores y los emprendedores</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>ANDRÉS ESTEBAN ACERO: El concepto de BV es "como una teoría práctica y alternativa del desarrollo normal, junto con otras visiones, que trata de romper ese paradigma de que lo único que podemos hacer es desarrollarnos en cierta dirección, en la que todos tenemos que hacer ciertas cosas y que dice que no todos tenemos que ser iguales... es una visión muy latinoamericana, que nace en Latinoamérica".</p> <p>Las IC pueden aportar a la construcción del BV a través de la praxis, "es decir, ya no nos podemos, únicamente, centrar en el conocimiento, sino convertirlo en praxis. Que sean praxis por detrás requiere que seamos críticos y, sobre todo, pensar para hacer y hacer para pensar, también" en últimas, es "repensar en el proceso hacia visiones alternativas de lo que es nuestro futuro, por decirlo de una manera, donde entendamos que existe la diferencia, de que existen otros espacios para tener un Buen Vivir" es necesario "sobre todo, comprometernos con los otros grupos sociales en el proceso" y, fundamentalmente, que de "alguna manera, (quienes) pensamos en estas cosas, tratemos de llevarlas a nuestros campos laborales... así como el Buen Vivir es una construcción social donde, de alguna manera, cada una de las comunidades repensó lo que debería hacer ¿eh? la ingeniería, también, desde su construcción debería aportar a un crecimiento del concepto del buen vivir sobre todo, no en la parte del quehacer, sino el cómo y, creo que ahí es donde la ingeniería tendría mucho sentido... en el corto plazo, definitivamente, tenemos que incluir este tipo de temáticas en lo tradicional y, también, en lo no tradicional" y "seguir comprometidos desde nuestras áreas no hegemónicas, nuestros cursos diferenciales, por decirlo de alguna manera... en el mediano plazo, yo me imagino que cuando el estudiante se haya, digamos, de alguna manera, incluido de manera activa en este proceso, empezará a haber cambios y sobre todo un interés para desarrollar todo un corpus de conocimiento... en el largo plazo (habría) una transformación sustentable de lo que debería ser la ingeniería en ciertos campos".</p> <p>CARLOS OSORIO: El primer gran aporte del concepto de BV "es reconocer la pluralidad de mundos tecnológicos ¿Si? Es decir, que no hay un solo destino ¿Si? en el cual nosotros, desde el punto de vista determinista, deberíamos llegar ¿Si? para lograr nuestros para... pues, para lograr el desarrollo tecnológico" que "permitiría tener una coexistencia con diferentes tipos de alternativas ¿Si? Yo creo que eso es importante... de alternativas tecnológicas, sociales y económicas, y yo creo que esa diferenciación... mantenerla y esa capacidad de diferenciación es fundamental" alternativas relacionadas con "el antropoceno, (que) es una nueva oportunidad de usar los conocimientos que tenemos, pero con... con decisiones distintas...si somos capaces de vivir diferentes mundos tecnológicos ¿Si? y tener conocimiento y claridad y conciencia de ellos, yo creo, que nos va a ayudar a controlar una de las cosas que este capitalismo... que el capitalismo lo aboca a uno, y es la carencia, que a uno siempre le falta algo" porque "el problema no es de carácter tecnológico, sino que el problema es fundamentalmente político. Yo creo que lo político lo podemos incorporar, podemos incorporar lo tecnológico a lo político" y "tener claro cuáles son nuestras decisiones... nuestros requerimientos como sociedad,</p>

	<p>nuestros valores como sociedad, nuestro interés para lograr bienes comunes, objetivos comunes y ahí sí decidir, qué tecnología necesitamos". Al BV "hay que darle el estatus político que requiere el concepto y la visión política".</p> <p>Las IC pueden aportar a la construcción de BV aceptando que "normalmente, la ingeniería ha tenido todo un pasado enfocado a la industria, a la empresa, etcétera Y enfocarse a la gente, pues, no quiere decir que la ingeniería no lo haya hecho, también... reconocer estos actores sociales que han ido cada vez en más aumento en los últimos años frente a la desigualdad" Reconocer, además, que "los temas ambientales van en primera línea. La ingeniería agrícola ¿Si? Bueno, la ingeniería industrial, los temas de producción..." Alejar los pensamientos románticos del pasado "por ejemplo, hace algunos años pensábamos en hacer proyectos macro donde cogiéramos una comunidad y la atendiéramos desde la Facultad de Ingeniería, con todos los problemas que tienen"</p> <p>CAROLINA SALCEDO: El BV es "una relación ecosistémica en que todo está perfecta... bueno, no perfectamente, porque aquí hay una entropía, pero donde hay unos equilibrios y se reconocen esos equilibrios...</p> <p>"hay un tema del cuidado en el buen vivir, muy bonito, desde las acciones que uno hace y el cómo las hace, desde el cómo las haces, que lo que yo vaya a hacer no afecte y el como las hago, que siga a las generaciones futuras y, que no vaya a tener como que pasar por encima de algo, tanto vivo, como no vivo" Términos, muy similares al BV, podrían ser el Vivir Sabroso y el Vivir con Justicia.</p> <p>Las IC a la construcción del BVr, porque con este enfoque las personas que hacen ingeniería entran al territorio y se sienten parte de él. Entonces, esta ingeniería "entra a ese ecosistema y, desde ese ecosistema, pues, se siente parte, y como se siente parte, pues, va a actuar más coherentemente, sin esa... sin ese impacto, pero, también, va a dar soluciones". La IC "une los dos mundos, une el mundo de sentirse parte, pero, también, une el mundo de hacer soluciones".</p> <p>Es un camino lento que reclama "leer desde otros pensadores. Tener otras formas e ir... e ir a los lugares y, a los lugares que... en que uno pueda reconocerse" porque al "abrir un poco más el panorama, se pueden como cerrar esas brechas, cerrar esas injusticias" y "cambiar lo tradicional y empezar a hablar de ingeniería comprometida o empezar a hablar, pues, de ciencias comprometidas, también, porque no es, solamente, la ingeniería, sino, también, lo demás".</p> <p>En el proceso de fortalecer las IC, las y los ingenieros encuentran muchos "intereses de personas aisladas, pero no desde la base... hay muchas limitantes... barreras que puede(n) desmotivar, en que uno tiene todas las ganas, pero, pues, si desde la misma universidad no hay apoyos, pues..." En el corto plazo, se debe aprovechar que "hay mucho entusiasmo por lo mismo, por las dinámicas sociales actuales de Colombia y también por... por el miedo del cambio climático". En el mediano plazo, habrán "voluntades, políticas universitarias de privados, van a haber transiciones" y a largo plazo, habrá "una corriente de eso... va a haber un posicionamiento, tal vez no tan grande, como el resto, pero yo creo que va a haber algunas"</p> <p>CINDY LORENA OSPINA: El concepto de BV "es un compromiso y un pensamiento colectivo, de empatía aplicada" alejándonos "de esa concepción mercantilista de la ingeniería. Y que, realmente, a lo que le apostamos es a utilizar esta herramienta para que otras personas puedan tener una vida digna, con unos básicos ¿sí? de dignidad, para que nuestros niveles de vida se acerquen" y caminar hacia el Buen Vivir "se hace de forma colaborativa y colectiva", reconociendo que "ese poder vertical (que existe en la ingeniería) tiene que horizontalizarse y construirse de forma colectiva".</p> <p>Una I para el BV se "traduciría físicamente en cosas ¿sí? en indicadores medibles, visibles y accesibles. Entonces, o sea, yo voy a entender una solución del buen vivir cuando sea una solución democratizada, que todo el mundo pueda, que la mayoría de personas puedan tener acceso" y que "supla unas necesidades, que las personas puedan acceder a esa solución, que la entiendan y que realmente, la conecten con esa necesidad inicial... una solución que armoniza las relaciones humanas". Una IC con el BV debe ser "una ingeniería armonizadora, es una ingeniería que democratiza, es una ingeniería que se escapa del paradigma tecnocrático y patriarcal. Entonces, también, es una ingeniería más feminizada, donde los aportes de nosotras las mujeres tengan más representatividad o prioridad".</p> <p>Para lograr estos cambios en la I, es importante a corto plazo "empezar por el entorno mismo, por uno, por el entorno de uno" y darse "cuenta que con cositas chiquitas, puedes, realmente, influenciar unos cambios tremendos" reconociendo, fundamentalmente, el valor de la interdisciplinariedad y de una formación más holística. En el mediano plazo, estas acciones pueden verse complementadas con el "hacer cosas fuera de tu currículum profesional de ingeniería" con las tesis, con los trabajos de grado, con proyectos de investigación, extensión o voluntariado, y construyendo alianzas que le permitan a las personas ir "enfocando las cosas para</p>
--	--

hacer esos cambios y darles esos giros que uno quiere" para que, a largo plazo, las instituciones, poco a poco, se den cuenta que "hay que cambiar algo, en sus pensum, en sus currículos y en la forma en que se enseña la ingeniería",

DIANA LÓPEZ OCHOA: El concepto de BV "tiene mucho que ver con no sentirnos separados", aludiendo a la interdependencia con uno mismo, con la sociedad y con la naturaleza. Este es un planteamiento que hace que "toda tu concepción cambia y tiene mucho que ver con, pues, con el cuidado de todo el territorio y, cuando hablamos del territorio". Así "tú acción profesional, pues, no se va a desligar de eso, eso va de la mano ¿no?", mencionando, desde esta perspectiva, que el BV "es la conciencia de tu existencia, pero a partir de sentirte parte de algo más grande". Las IC son "un camino que puede, realmente, ser muy fructífero" para promover el BV, ya que la afinidad para resolver problemas "es algo que de verdad motiva a los muchachos" tratando de responder cómo podemos "desde la institución articular procesos formativos en la Universidad, que les permitan a los estudiantes, de verdad... y a toda la comunidad académica, montarnos, realmente, en este cuento de la formación integral" luego, sería interesante "ir por una de las sedes de frontera, en el intersemestral a trabajar allá, todo el intersemestral" pero hay una limitación por la responsabilidad que acarrea este trabajo de campo, para profesoras y profesores, pero el hecho de "que los estudiantes se involucren en este tipo de procesos, primero los conecta con quiénes son, de dónde vienen y con su territorio, con las dinámicas sociales que acontecen aquí. Y les da una perspectiva de su profesión conectada con el resto" ya que este tipo de experiencias son "unas experiencias que le cambian a uno la vida" porque son algo que termina formando parte de la integralidad, de la esencia de cada quien. Es fundamental que la institución "permita que los muchachos tengan experiencias como esas", ya que "esas conexiones emocionales son muy significativas y la ingeniería en particular".

Para hacer una IC con BV, se debe pensar en una Universidad "donde todo el mundo llega, donde se definen unos problemas estratégicos para las comunidades y, donde conjuntamente, se decide y listo" desarrollando cursos "pero son otros cursos, son cursos que están llenos de herramientas para resolver problemas" cursos con responsabilidades interdisciplinarias y rotativas. Y que "al ser un trabajo colectivo, también, es un ejercicio de humildad para la Academia ¿no? que creo que hace mucha falta".

JENNIFER TRUJILLO OBANDO: El BV es "la posibilidad de respirar aire limpio, beber agua limpia y comer alimentos sanos, sin tener que pagar por ellos", estableciendo "poder gozar de libertad, libertad de salir a hacer una caminata en cualquier lugar del mundo, a cualquier hora, en el día o en la noche, sin pensar que la situación socioeconómica o los valores de un ser humano, van a poner mi vida en riesgo" complementado con "tener la libertad de poder vivir en un ambiente que promueva el pleno potencial... mi pleno potencial como ser humano".

Las IC al relacionarse con el BV "no sólo pueden promover, sino que deben hacerlo. Y entonces, más que la ingeniería como concepto de una línea de estudio, son las personas que están detrás de tomar las decisiones de los programas académicos en las universidades" y "los ingenieros que están ejerciendo la carrera...conecte(n) su hacer, en los resultados de su labor, con generar el bienestar". Una IC con el BV sería "una ingeniería que considere que el diseño, la implementación, el mantenimiento y el ciclo de uso de cualquiera diseño, proyecto o creación sea la solución que genere y garantice que los seres humanos, tanto los que están en el círculo de influencia más próximo de esa solución o de ese diseño, hasta el círculo de influencia más grande y siete generaciones a futuro, van a ser impactadas positivamente, van a tener la posibilidad de gozar aquello que te describí como el Buen Vivir: aire limpio, agua limpia, alimento sano, libertad en espacio para desarrollar su pleno potencial".

Para lograr un cambio en la EI en busca de la construcción de BV, se debe "enfocar el pensum de todas las carreras y asegurarnos que todos los ingenieros que salen graduados y que los proyectos de ingeniería, en los desarrollos tecnológicos que vienen de las universidades, tienen plena conciencia de su contribución positiva o negativa a mejorar las condiciones de los seres humanos para enfrentar" la crisis civilizatoria. Entonces, es necesario construir una "identidad, de volver a mirar hacia la naturaleza y, me parece, de la parte de diseño, porque cuando se diseña, se entrena la mente para ver, para pensar en eso y para ver las diferentes capas de esos sistemas complejos" y, con respecto a los nuevos profesionales se debe propender "en este momento, a la construcción de políticas concretas, que no sé si es algo tan concreto, pero... así como una ley, para empujar en el mundo, el cuidado de las personas y el ambiente" y en el ámbito ciudadano "denunciando (procesos de ingeniería que atentan contra la vida) y solicita(r) que se penalicen algunas acciones", destacando que la "primaria y la enseñanza secundaria tienen una tarea muy importante, académicamente hablando, porque, también, es necesario formar en valores".

LAURA RESTREPO ALAMEDA: El BV "se relaciona un poco con mi concepto de desarrollo humano, pero no un desarrollo humano como el que sale en el Informe de Naciones Unidas para el Desarrollo Humano, sino el concepto que propuso Rubén Darío Utría, en su libro 'Desarrollo Humano' y es cómo entender un poco las necesidades del ser humano, que no necesariamente son necesidades corporales, así como que sí que el comer y esto, sino también la necesidad de desarrollarse

	<p>en sociedad, desarrollarse en paz, de tener acceso a una educación que le permita desarrollarse como ser humano, no necesariamente que sea una educación homogénea, sino que sea ¿sí? una educación que le permita un poco liberarse". El concepto de BV "viene de concepciones un poco más colectivas ¿no? Y lo han trabajado, por ejemplo, indígenas quechuas y lo han trabajado como otras colectividades indígenas. Lo que pasa es que no me gusta tomar mucho como el concepto desde ahí, porque creo que no lo vimos de la misma forma". El BV, entonces, se basa en "entender la realización, no como el bienestar y el desarrollo humano más allá de las necesidades corporales, sino en el tener derecho a una vida plena, el tener derecho a una vida realizada, una persona que pueda tener sueños, que pueda vivir de manera armónica, con su entorno y, también, de manera colectiva. Que tenga posturas éticas ¿sí? como este concepto del buen vivir, desde una ética planetaria, desde una ética ecológica, desde una ética, incluso, para mí bastante, desde la visión de la ecología profunda, como combinado con esta filosofía de la ecología profunda".</p> <p>Una IC con el BV "tiene que ser una ingeniería que empiece a plantearse desde las posiciones éticas... una ética que se centre en la vida... no sólo del ser humano, sino la vida de todos los animales de la tierra. Bueno, no sólo del planeta tierra, no sólo los que habitan en la Tierra y, entonces, tiene que ser una ingeniería que empiece por pensar en cómo defender o cómo asegurarse de que las acciones que realiza van a defender la vida" con "soluciones basadas en la naturaleza, creo que son parte esencial para empezar a transformar un poco la ingeniería, así como el escuchar de manera activa no sólo al ser humano, sino escuchar, de manera activa, la naturaleza y porque allí hay muchas soluciones". Hay que "redescubrir un poco la relación del ser humano con la naturaleza, sin estar por encima, sino que hace parte de la naturaleza... la ingeniería, también, tiene que buscar no estar sobre la naturaleza, sino estar con la naturaleza". Esa I, por tanto "tiene que estar al servicio como de las necesidades fundamentales del ser humano y por eso, sí creo que deberían, también, reconocer que hay pasión en términos de las prioridades que se le dan a las necesidades y entender que las necesidades para unos no son iguales que para otros... una ingeniería interseccional que no pierda de vista que la ingeniería podría llegar a profundizar desigualdades en cuanto raza, género, poder en el acceso a la educación, discapacidad" y que no debe estar en ningún momento al servicio de la muerte, de las guerras, "sino en investigar para la cultura de la vida".</p> <p>El aporte de las IC en la construcción de BV "son como los primeros pasos para desafiar un poco el concepto del capitalismo absurdo y destructivo, dentro de la ingeniería y desafiar este concepto como, pues, ya empiezan a aportar un montón para para llegar a una ingeniería para el buen vivir. Con sólo desafiarlos, sólo con que haya gente empezando a hablar de esto, para mí es vital, porque igual así es como empiezan los movimientos sociales y que a la larga la ingeniería no está exenta de ser un movimiento social". Por esta razón, hoy en día, la I "está en un punto en donde estos temas han ido cogiendo tanta fuerza que, incluso, en los foros de educación de ingeniería globales, han sido temas relevantes y han sido, de hecho, muchas veces enfocados en estos temas" invitando a "discutir, a debatir, a dialogar como con la gente que tiene el poder ya lo están logrando estas otras prácticas de la ingeniería... "lo que hace falta es aterrizarlo a las aulas de clase, porque igual sigue siendo muy, muy de nicho".</p> <p>LEONARDO LEÓN: El concepto de BV es una "oposición a los valores tradicionales del mercado, que son la competencia... la competencia... ¿Qué más?... el individualismo y la devastación... ver al otro como enemigo" y consiste en "pensarse desde otras... desde otras culturas y visiones de mundo no modernas, yo diría antimodernas, postmodernas, y... no... no modernas" y tener en cuenta la necesidad de vivir en "armonía entre los mismos seres humanos, con la naturaleza y consigo mismo" buscando, fundamentalmente en "pensarse otras lógicas de trabajo, de la relación con la naturaleza, de convivir con... en sociedad".</p> <p>Para que las IC pueden le aporten a la construcción del BV, es necesario "sacar las contradicciones al modelo, para poder desarrollar este tipo de propuestas y de proyectos, desde la investigación, la extensión y desde la docencia" pues, este tipo de iniciativa "no se puede quedar en la marginalidad" y hay que romper con el "mecenazgo, la despolitización de los estudiantes de la ingeniería, de que, pues, solamente, obedecen órdenes" y llegar a pensar "en diferentes niveles, desde la acción local hasta la acción política mayor". Estas acciones no implican "cambiar solamente el modelo de la universidad sino el modelo ideológico que lo sustenta. En este caso, el neoliberalismo sigue intacto... hay que dar esas luchas también ideológicas, para pensarse que un modelo también de Estado, no solamente de gobierno, sino de Estado distinto, que permita poner en primer plano el papel de la Universidad".</p> <p>Una IC con el BV debe ser "anticapitalista y con esos valores ¿no?... de la solidaridad ¿eh? la humildad, la no...eh... la no competencia...porque, pues, la competencia es la fuente de la guerra". Hay que hacer esfuerzos para "transformarla, porque la ingeniería empezó como una disciplina al servicio de la guerra, de la destrucción, pues. Hay que pensar en una disciplina al servicio de la construcción". Por tanto, es fundamental "que retome... que tome... primero que entienda, un concepto que trato de mostrarle a los estudiantes es que toda tecnología, es propia de un contexto histórico y social determinado", para poder llegar a "pensarse unas tecnologías, que de algún modo tomen esa... esos artefactos, esos desarrollos tecnológicos hegemónicos, pero, pues, que entren, también, en diálogos, y tengan</p>
--	--

elementos de adaptación sociotécnica de ver que acá también, en todas partes, esa tecnología produce tecnología". Para lograr estos cambios es primordial "actuar localmente y luchando globalmente".

En el corto plazo, es fundamental continuar haciendo lo que se ha venido haciendo y "pensar, estrechar lazos, pues, con distintos actores, no solamente en las comunidades con los que queremos trabajar, sino también con quienes, de algún modo, tienen elementos de decisión y pueden ser aliados en algún momento entre sí para poder transformar esas prácticas de la Ingeniería", teniendo en cuenta "la praxis gramsciana de ir buscando referentes locales y referentes generales, y es... pues, ir uniendo lazos y visibilizar... porque son muchas las cosas que se hacen, pero poco se sistematiza" y sistematizar es muy importante, porque no sólo se muestra lo que salió bien, sino los errores cometidos, a priori o a posteriori, porque de ellos, también, se aprende.

NICOLÁS SÁNCHEZ DÍAZ: El concepto de BV y la "construcción de las apuestas del Buen Vivir son múltiples, son y parten mucho desde unos contextos territoriales específicos... unas relaciones sociales también específicas, una cosmovisión, una relación con... con el ambiente, también, determinado... muy marcado por un nivel de abnegación. Y es... tu ser, a qué es capaz de llegar, para garantizarle, a una persona, que tú no tienes ni idea quién es, eso que para ti hoy estás reclamando". Entonces, el BV "excede el beneficio individual de la persona o de una comunidad y que busca realmente hacer colectivo el bienestar a partir de unas relaciones de solidaridad, de corresponsabilidad bastante fuertes". Por tanto, el BV es "fundamentalmente, la construcción de nuevos acuerdos colectivos en términos de la responsabilidad, de la solidaridad, del apoyo mutuo ¿eh? para poder construir condiciones de vida dignas y aptas... un estilo y un modelo de vida completamente diferente".

Para que sea posible, desde estas experiencias, caminar hacia el BV, es fundamental "dejarnos de pensar, desde la ingeniería, como... como los dadores de la solución" y "entendemos a nosotros, simplemente, como otros actores en medio de una situación" porque "las comunidades reconocen una situación que les genera cierta vulnerabilidad, cierta incomodidad, pero no se quedan quietas. Hacen y actúan conforme a poder solventar esa situación" como una manera de cambiar el modo de hacer ingeniería "valorando el conocimiento y la experiencia de quien tenemos al lado". De esta manera es posible construir acuerdos y alternativas y no recrear situaciones en las que "no hay apropiación del conocimiento, no hay apropiación de esa tecnología, no hay apropiación de... de una infraestructura, una acción en términos de las dinámicas sociales y territoriales" para llegar a escenarios en los que "la comunidad se empodere, también, de las alternativas de solución que, a través de la ingeniería, podemos obtener... las alternativas de hacer ingeniería no tienen, no obstante, que ir mediadas por la eficiencia del factor financiero" ya que este tipo de "soluciones, lo que realmente generan y viabilizan en los territorios, son una serie de oportunidades del desarrollo de la vida misma". Es fundamental, entonces "bajarnos de ese pedestal nosotros y es darles ese lugar protagónico a las comunidades, a las personas, a la vida, para hacer, también, a través de la ingeniería". Es importante "estar materializando esa propuesta de una ingeniería diferente, una ingeniería para la vida, una ingeniería para el Buen Vivir" para que "como ingenieros y como ingenieras se nos exigiera un semestre rural, por lo menos" y hacer cambios en "términos de la educación en Ingeniería, para construir esa realidad de profesionales al servicio del pueblo" haciendo "un trabajo digno, eso es una construcción de espacios dignos ¿Sí? eso es dignificar la vida" porque una I para el BV debería servir "para recuperar ese sentido colectivo, comunitario. Esa debe ser la ingeniería para la vida".

PABLO CÉSAR MANYOMA: El concepto de BV, está, estrechamente, ligado con el Vivir Sabroso y considera "que es un bienestar para todos, un bienestar común, un bienestar, como que yo ¿no? pueda estar tan tranquilo" como lo describe el Ubuntu "yo soy porque el otro es".

Con las IC se puede "generar ese BV, desde ese punto de vista, para... y... primero individual, como lo has planteado, individual y colectivo con la gente y colectivo con el ambiente" porque, si los estudiantes son "el motor, si tienen ese concepto en su cabeza, ellos mismos podrán, tranquilamente ser mejores, ser mejores personas internamente, estar tranquilos con ellos mismos. Luego ya con su comunidad...y luego con el ambiente".

La modificación de la malla curricular se hizo "pensando en que ese estudiante, de esas asignaturas, va a ver más de las que uno podía ver como ingeniero industrial" manteniendo, pues, encendida "la llama. Pero venga, hay una materia para eso, para que piensen, hay una forma de graduarse, para que, también, lo desarrolle, darle alternativas". Para lograr estos cambios se debe continuar caminando e involucrarse con proyectos de "extensión, de salirnos de la universidad y empezar a que vean que esa universidad está pensando, o este programa o esta facultad está pensando una ingeniería, también, que puede ser diferente" como lo realizado con la Fundación Ciclos, donde llevaron a la comunidad a la Universidad, logrando "un triunfo temprano... que va a ser mucho mejor en el tiempo".

ReCIDS:

	<p>Armando José Vargas</p> <p>Claudia Hernández</p> <p>Gabriel Chanchí</p> <p>Juan Sebastián Rincón</p> <p>Nelson Ravelo Franco</p> <p>Sandra Milena Bonilla</p> <p>Con respecto al concepto de Buen Vivir, comienzan definiéndolo como “una filosofía de vida, es una filosofía de vida que han adoptado algunas comunidades y, sobre todo, unos pensadores latinoamericanos, eso viene más como del Sur. Y tiene que ver mucho con la multiculturalidad”, es una manera de plantear que “estamos bien y estamos a gusto con nuestra vida, con nuestras costumbres y nuestras creencias, sin que nos impongan otras de afuera”. Adicionalmente, es un concepto relacionado “mucho con la dignidad”, y que se encarga “de buscar esos caminos, esa iniciativa, esa transformación hacia una, hacia un bienestar colectivo”, comenzando por “entender cómo estas diferentes realidades pueden convertirse en un hito de cambio, para el bienestar de las comunidades” y poniendo de manifiesto “que puede ser una cosa más compleja”, pero que estamos “llegando a estas propuestas por el desespero y la frustración que nos provoca la sociedad en la que vivimos y de la que necesitamos, efectivamente, una alternativa”.</p> <p>En ese sentido, se comienza a manifestar que la educación es importante para salir del desconocimiento y entender las razones por las que se “invita desde el buen vivir a repensar la ingeniería y a repensar lo que estamos haciendo”. De esta manera, al “conocer, esos conceptos para poder hacer una propuesta, desde la ingeniería, amarrada y enlazada a este tipo de conceptos” no se puede perder de vista que el Buen Vivir no es único, sino que se “transforma dependiendo del contexto de cada... de cada... de cada situación de la que se quiere trabajar”. Para lograrlo es importante “entender estos... estos procesos mismos, con las características de cambio, las características transformadoras que pueden darle a nuestro trabajo ingenieril ese... esa chispa del Buen Vivir, esa chispa de comprometerse con la vida, de comprometerse con la salud, de comprometerse con todo lo que... lo que está amarrado al bienestar”.</p> <p>Se debe, por tanto, continuar “mirando esas alternativas, voltear la estrategia y seguir trabajando con los estudiantes en entender ese mundo del que hacemos parte. Pero también empezar a vincular a la academia con... con las comunidades”, y así, el Buen Vivir podría “volverse condición una educación intercultural... tanto para establecer ese diálogo, para todos... una educación que nos permita aprender a dialogar con esas culturas”.</p> <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA:</p> <p>Jacobo Campuzano</p> <p>Liliana Franco Cano</p> <p>Mauricio Correa Ochoa</p> <p>Sobre el Buen Vivir, expresan que es una línea o enfoque que tienen en el Consultorio. Y que lo han identificado como un concepto que “integra todas las áreas y que genera, pues, como un bienestar común, a partir de lo que las mismas comunidades detectan en sus problemas...se puede vivir de manera integral en función de lo que quieren ellos mismos y lo que implica para las comunidades”. Por eso, señalan que desde el Consultorio le apuestan a “un acompañamiento integral, donde, efectivamente, se den las condiciones de las áreas del conocimiento que tengan que participar, para que la comunidad pueda desarrollarse, en términos de las necesidades básicas, pero, también, de las complementarias, para que haya una dinámica propia, pues, de desarrollo comunitario, económico, familiar, de salud”. En el campo de “la innovación lo que queremos, también, es identificar personas que hagan parte de esa comunidad y que puedan aportar ideas, en el marco de la innovación social, que puedan ser desarrolladas, para llegar a ser parte integral de estos ejercicios del buen vivir”, y esto “tiene que ver con el componente formativo,</p>
--	--

	<p>porque finalmente esa transformación de conocimiento a nivel social, ya sea por la educación continua o los ejercicios que tenemos dentro de la formación de los profesionales en, digamos, los cursos lectivos que se pueden liberar, nos permite hacer eso. Es decir, enfocar a la gente en buscar soluciones efectivas, eficientes y eficaces, además, a las necesidades, desde la identificación de su componente, de su vida persona...es un reflejo de su vida, de su entorno, y eso transforma, no solamente su alrededor, sino que transforma toda la red social que está atrás, transformando la vida de un emprendedor, a través de la formación, del apoyo al emprendimiento, digamos, de todo ese proceso para transformar la sociedad hacia el buen vivir".</p> <p>Sobre las características que tendría una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir, declaran que "todas transforman, en alguna medida, las necesidades que están activadas en la sociedad" enfatizando la necesidad de "trabajar con otras disciplinas ¿cierto? un ingeniero que... está hablando, que aprenda y disfrute y crea en el trabajo con otras disciplinas...porque es ahí donde, justamente, se da la magia de poder desarrollar proyectos, que respondan a cosas más integrales". En ese sentido, plantean que es fundamental potenciar "las habilidades blandas, a que los ingenieros tengan mayor competencia, en esa parte del relacionamiento del trabajo en equipo y de la interdisciplinariedad" y que "hay que humanizar la ingeniería. Sería esa la ingeniería del buen vivir. Estamos muy dirigidos al capitalismo. Estamos muy dirigidos al progreso y al desarrollo. A tener una evolución tecnológica rápida, acorde a lo que pide el mundo. Pero estamos dejando de lado unos temas sociales que no los estamos abordando o no los estamos teniendo en cuenta, para ir a esa velocidad y, cada vez, se están rezagando más esas comunidades".</p> <p>Finalmente, para ellos "la ingeniería del buen vivir es eso: que nosotros podamos humanizar y que podamos desarrollar una ingeniería, no mirando, solamente, un tema de beneficio económico, sino social, una ingeniería que permita, en algún momento, solucionar problemas, y tener una comunidad... como lo que pasa en estos temas de los sistemas operativos, que podamos tener una Ingeniería Linux, una ingeniería abierta, una ingeniería colaborativa, más que una ingeniería Windows, cerrada, capitalista, monetizada".</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>ANDRÉS ESTEBAN ACERO La metodología del Tec consiste en que los "cursos duran cinco semanas, ajá, una sexta semana donde se llama semana TEC. La semana doce y la última semana donde se da la evaluación final de las competencias de los estudiantes que es la semana dieciocho, pero los cursos duran cinco semanas o diez... para la semana doce que es una semana TEC donde ellos tienen que, de alguna manera aplicar los conceptos que están viendo" y que en la asignatura que dicta van "a pensar en los problemas de la... literalmente, vamos a caminar alrededor del TEC, a conocer cuál es la realidad que está incluida en esos procesos" convirtiéndose en una "una oportunidad para que el estudiante aplique lo que dice que sabe, en contextos no tradicionales y creo que va a ser la primera vez que tendremos un curso pensado, diseñado con el objetivo y creo que ahí es donde, por primera vez, vamos a hacer el intento, por lo menos yo, de romper con el esquema tradicional". El pensamiento crítico es fundamental para comenzar estos cambios "partir de la crítica y a partir de eso, desde lo que se criticó, hacer". Pero no es la crítica por la crítica, ya que la "teoría crítica existe para eso, para fundamentar procesos y el buen vivir, también, debería ser, debería poder aportar en ese proceso de criticarnos a nosotros mismos desde el aula de clases, como profesores, también, que los estudiantes sepan qué es lo que están haciendo y por qué lo están haciendo, que no es un curso más, que no es una materia más para completar, que no es un bloque donde vas a aprender un montón de conceptos, y ya. Es que aprendas a hacer con sentido, hacer con un propósito, hacer desde visiones particulares, desde algo más que yo mismo".</p> <p>Sobre las cuestiones que debe cambiar la Ingeniería para orientarse hacia el Buen Vivir, menciona que "en términos de valores, tiene que haber una disposición. Creo que a nadie se le puede obligar a pensar diferente, o a ser diferente, eso no tiene sentido... se debe tener un enfoque claro. Eh...sobre todo en términos de lo social, lo ambiental, lo cultural, incluso, lo religioso. Y saber cómo se compagina con uno mismo, como resuena, como dije hace un rato, con todas estas cosas". Por eso, desarrollar un "pensamiento bastante sistémico es necesario. Todos debemos incluir una parte de entenderlo y de entendernos, en un contexto".</p> <p>Para motivar a más personas a tomar el camino de las IC y ayudarlas a salir, un poco, de la marginalidad, se deben hacer tres cosas: "1) Reconocimiento a nivel académico, porque los que empezamos a hacer esto somos las universidades. Las asociaciones civiles, de alguna manera, no tienen como sus propias iniciativas, pero desde que estamos construyendo el corpus del conocimiento, hace que estas cosas pasen. Si no, no tendría sentido que estés haciendo una tesis doctoral, ni que hubiera hecho la mía. Entonces, ojalá sea así. ¿Buscamos reconocimiento académico de esto? creo que lo entenderás. Perdón que lo diga, pero si no, valimos verga; 2) Tiene que haber incentivos, incentivos a nivel personal, incentivos a nivel institucional para construir este tipo de impacto; 3) Tiene que haber más apoyo a nivel estatal, para poder desarrollar este tipo de iniciativas. Al final, el objetivo del Estado, es generar una misión muy importante. No sé qué política deberíamos propender para generar un mayor nivel de bienestar para todas las personas, alrededor de lo que hacemos. Pero si eso no está soportado, claramente, por una viabilidad económica, se puede decir que todos los queremos a todos y el que debería estar ahí, para gestionar este tipo de iniciativas, debería ser el estado" Un</p>

	<p>cuanto punto sería que “tenemos que aprender a vendernos mejor, podemos comunicarnos muy bien con las comunidades, pero hay que, también, aprendernos a conectar con el resto de las personas, para convencerlas de que lo que hacemos tiene mucho sentido”.</p> <p>El trabajo en red, para lograr este objetivo de motivar, fortalecer y difundir las IC y relacionarlas con el BV es muy importante, para transformar la EI.</p> <p>CARLOS OSORIO: Las IC y el BV se soportan en un código (según Kevin Passino) que incluyen valores de lo que debe ser el ingeniero humanitario “1) tiene que ver con la gente. O sea, ¿cuál es la situación de la gente?; 2) tiene que ver con el proceso participativo ¿Sí?; y 3) tiene que ver con el hecho de que la solución a la que se llegue, pues, sea una solución tecnológicamente coproducida con la comunidad” Se debe “cuidar mucho la acción del estudiante, porque, primero que todo, por los alcances de los proyectos, tienen que ser acciones muy puntuales, no generar unas expectativas más amplias de las que realmente se pueden dar ¿Sí? son como unos mínimos pragmáticos, lo otro, es que es importante como unos elementos de formación de cómo ir a la comunidad, mostrar algunas situaciones que se pueden presentar y sobre todo tener muy claro que el... desde el punto de vista técnico hay que mirar algunos elementos básicos de la participación”. Es crear una caja de herramientas que facilite la participación.</p> <p>Una experiencia, al respecto, lo que acontece en Uniminuto “un voluntariado potente, muy, muy potente, tanto que reciben estudiantes de Estados Unidos que vienen a hacer voluntariado aquí a Colombia, a Bogotá” Los y las estudiantes de Uniminuto “todos estaban obligados a ir a hacer una práctica de voluntariado a un barrio ¿Sí? pero el estudiante no llegaba suelto, él llegaba de una organización comunitaria que lo recibía allá. Sí, y eso, por ejemplo, a mí esa experiencia me parece muy interesante, porque yo sí creo que no podemos mandar un estudiante así no más a hacer tesis, proyectos, sino que debería recibirlo una comunidad”. Se creó “un pequeño manual... era un manual como con cinco módulos... les ayudaba a estructurar una bitácora de su accionar, de su trabajo: cómo hacer esto, cómo tal vez hacer esto otro, etcétera” además “tenían un convenio con la Universidad de los Andes e iban estudiantes de los Andes a hacer voluntariado con esta gente del Minuto de Dios... actualmente, la universidad tiene un parque de innovación social”.</p> <p>La motivación para que más personas realicen experiencias basadas en IC exige “hacer proyectos demostrativos que mues... que destaquen, cada vez más, esta capacidad de la ingeniería” en varios lugares e “insistir con ellos y convencer a las autoridades de las facultades ¿Sí? usar las herramientas de financiación de proyectos hasta donde se pueda, para lograr esta visibilidad ¿No? De todas maneras, eh... Yo creo que... como decían, cacarear el asunto... tratar de hacer encuentros, eventos, etcétera”.</p> <p>El trabajo en red es “fundamental. De redes no conozco sino un poco, sé que hay una en Brasil que es fuerte en esos temas. Bueno, la misma ReCIDS que me parece que ha sido clave”, ya que los proyectos que se trabajan con comunidades y se dan a conocer por las redes, permiten situaciones como llegar a una comunidad “y les pedimos que nos saquen un listado como de requisitos vinculados a la ingeniería industrial, a ver si se pueden hacer proyectos ahí” pero “hay que gestionárselas ¿Sí? hay que estar encima de ellas. Hay que tener algún nivel de.... Alguien tiene que financiar alguna, como alguna Secretaria Básica, que esté estimulando la asociatividad”.</p> <p>CAROLINA SALCEDO: Sobre las acciones que aportan a la construcción del BV, hay un “interés desde la universidad de ahorita, por fin, después de tanto tener una extensión social solidaria. Entonces, tener un semillero de ciencia social y solidaria... abrir un espacio en que se puede hablar del buen vivir en una cátedra, se pueda hablar del buen vivir en un trabajo de grado, se pueda hablar del buen vivir en otros espacios”.</p> <p>En la Facultad de Ingeniería existe una cátedra llamada Ingeniería y Sociedad, cuyo objetivo es “ver la ingeniería interdisciplinaria y aplicada a problemas y casos territoriales”, y que está el Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social, con asignaturas y profesores que podrían tratar el tema del Buen Vivir en sus clases, porque “se han encargado de que hayan electivas profesionales, que se puedan unir con esos nuevos pensumes”.</p> <p>La IC con el BV tendría una asignatura de “Introducción a la Ingeniería, (en la) que (a) uno se lo lleven a una comuna de la ciudad, para que pueda ver las realidades y para que las personas, en la misma clase, puedan abrirse, o sea, que no haya esos sesgos de que a usted, todavía, le da pena decir donde vive, sino que sea como algo mucho más... que haya una sensibilidad” y se genere empatía. Es fundamental que “la universidad promueva eso y no solamente lo promueva, sino que, también, garantice que se den salidas de campo, acompañamiento, seguros médicos, también, seguros de salidas... traer a la gente a la universidad” para que</p>
--	---

quienes se encuentren en la universidad “puedan tener interacciones de diálogo de saberes” con personas que no necesariamente sean del ámbito académico. La IC con el BV tendrá “que integrar otras... otras disciplinas, primero, y otras personas, otras voces, silenciadas de alguna forma, y, pues, propiciar eso”.

Motivar a más personas a realizar experiencias de IC exige “una pedagogía desde la base” para llamar la atención de nuevas personas “las personas que están allí insistiendo, tienen que seguir insistiendo, llegar a ACOFI, llegar a los consejos de facultad, llegar a las instituciones, llegar a las bases”. siendo “necesario abrirse y mostrarlo como un estilo de vida, porque en parte creo que hablar de ingeniería comprometida, también, es un estilo de vida” y hay que seguir dialogando con otras personas para dar a conocer este tipo de experiencias y conceptos, y por qué no usar redes sociales y blogs para difundir este estilo de vida, porque “hay que entendernos como sociedad, no como competencia... en las mismas clases, tener espacios en que la gente pueda abrirse y hay que tener espacios en que uno pueda tener ocio y pueda tener unas relaciones sociales”.

Es muy importante “tener redes consolidadas” porque permiten, muchas veces, alcanzar esas fuerzas que, uno como individuo, advierte que son complicadas de conseguir, como ese “tipo de diálogo de saberes, entre profesionales, entre personas que están en la misma red que, a veces, también, no son profesionales, que dan esos vínculos y esa generación de confianza, que son tan importantes en la ingeniería comprometida”.

Las diferentes redes existentes posibilitan “pensar en actuar la ingeniería diferente ¿no? y en generar espacios de discusión para ese propósito” compartir esa idea, ya sea con “una revista, unos blogs, unos encuentros” y “hablar de esto para que no se sientan tan solas”. Diferencias entre las redes: ESJP (*Engineering, Social Justice, and Peace*) tiene un “pensamiento, pues, un poco más norteamericano, mucho más, eh... desde lo académico y de mostrar resultados tangibles y aprobados por todo el mundo” REPOS, en cambio, tiene gente “carifosa, muy amorosa y así mismo creo que lo reflejan en su hacer, pues también va muy arraigado a ellos”. ReCIDS “tal vez somos un poquito... un término medio, pero, también, nuestras mismas condiciones lo han dado. Nosotros no hemos tenido el recurso” y, desde “esas mismas limitaciones, también, tenemos diferencias” pero para fortalecerla, sus integrantes deberían “ser más juiciosos, ser más institucionalizados, tener más productos, tener ese reconocimiento, ser más rigurosos con... con lo... con lo que se presenta” y. ReCIDS debería ser “un poco más política, tiene que ser más política en sus acciones” que sea un espacio seguro para dialogar de los temas pertinentes y “hablar de ingeniería comprometida real, aquí en Colombia”.

CINDY LORENA OSPINA: Una metodología que le aportaría a la construcción de BV, es la Ciencia Ciudadana (investigación científica que cuenta con la implicación activa de público no especializado, junto con científicos y profesionales) porque permite “acceder, también, a la opinión del usuario final de esa infraestructura o solución del Buen Vivir” complementada con metodologías nuevas, como la Investigación-Acción-Participativa, el diálogo de saberes y la creación de grupos interdisciplinarios, donde no solo se haga ingeniería, sino que, también, se fomenten actividades como “negociar, dirigir, liderar, ser profesores... entender que, al fin y al cabo, detrás de ese perfil profesional hay un ser humano”.

Para impulsar las propuestas de IC y motivar a más personas a seguir por esta línea “hay que abrir camino” siendo primordial “conocer el poder establecido y saber que el poder sólo se confronta, al menos como lo ve esta gente que ha construido este mundo de esta forma, es que el poder se confronta con poder... somos diferentes y la diferencia y la otredad es necesaria y es necesario que se cambie todo. Todo ese esquema tan cerrado y cuadrulado, para atraer nuevos talentos”. Sin desfallecer y siendo perseverantes, hay que producir un “relevo generacional, que es preocupante ¿sabes? Entonces, hay que cambiar los métodos para atraer a esas juventudes”. Las redes de IC “son vitales” porque “uno es un ser humano y la salud física, mental y emocional se tambalea y es, gracias a ese cobijo de esas redes y, también, como ese superpoder de colectivo, es como que, también, le da una fuerza para seguir ¿no? y apoyarse ahí ¿eh?”. Para que se logren los cambios en la I y se apoye la construcción del BV “se tienen que ir fortaleciendo esas redes y han de seguir”.

DIANA LÓPEZ OCHOA: Las metodologías y estrategias que pueden ser utilizadas para fomentar el BV, deben reconocer que “son procesos de aprendizajes como muy, muy activos, son procesos colectivos, o sea muy horizontales, tanto de los profes, como de los estudiantes y como de quienes participan externamente” porque estas “metodologías de co-creación” generarán estas transformaciones y deben estar presentes, tanto en espacios de docencia, como de investigación y de extensión. Es fundamental “hacer un énfasis en la comunicación” y contar con “espacios donde podamos divulgar esas experiencias... faltan esos espacios de socialización, para que la Universidad pueda tener un ritmo frenético”. La comunicación incumbe tanto al interior de la universidad como por fuera de ella y debe explorar diversidad de formatos y herramientas, para cumplir con sus propósitos.

Existe una cierta apatía para promover este tipo de experiencias de IC, porque ha habido convocatorias y acompañamientos para la investigación educativa, como un curso de “Innovación social en el curriculum”. No se puede olvidar “que crear confianza con una comunidad te toma, mínimo, un año” y que “si vamos a hacer una

	<p>transformación institucional o queremos como apuntarle a que estas cosas, cada vez, se vuelvan más naturales, hay que hacer un acompañamiento, mientras se da una renovación generacional".</p> <p>No conoce la existencia de redes, pero las considera esenciales para el "acompañamiento y contarle a la gente, contarles a los profes, promover esas alianzas... permite(n) conectar un montón de cosas...de cosas que se hacen en la Universidad ya en el contexto colombiano". Es una lástima que, muchas veces, estas iniciativas se centran en Bogotá. El manifiesto ha permitido unir esfuerzos, ya que antes de su existencia, quienes hacían este tipo de experiencias "eran como islas ¿cierto? Cada uno, como por inquietud personal, iba desarrollando su cosita, pero como que, institucionalmente, no había una vaina que se vea, que sepa como a institución ¿no? le vamos a meter a esta vaina"</p> <p>JENNIFER TRUJILLO OBANDO: Las nuevas metodologías que pueden propiciar los cambios en la educación en ingeniería, que conlleven a otra ingeniería, reclaman "una posibilidad de integrarse en los metadatos del diseño, en los procesos de ingeniería" y, también, interdisciplinariedad en los procesos educativos, resaltando, especialmente, el papel de las humanidades en la ingeniería.</p> <p>Motivar a más personas a hacer IC exige "una política de la universidad y que, también, los profesores estén conectados con promover una ingeniería comprometida, pues, es absolutamente viable direccionar a los estudiantes o, por lo menos, darles una muestra del potencial que tenemos como ingenieros, de contribuir a un mundo en el que, no sólo, podamos vivir ahora, sino que siete generaciones lo quieran habitar". Se debería impulsar la creación de asignaturas, en las que se advierta "cuál es la situación del mundo ahora, cómo la ingeniería ha ofrecido soluciones que se toman a lo largo del tiempo. Pudiera ser desde el inicio de la carrera, tener la oportunidad de hacer una valoración del impacto, del potencial de aquellos que van a poder crear al final, que en la mente quede esta idea en toda la carrera".</p> <p>El trabajo en red es muy importante, pero</p> <p>"las redes sólo son útiles, en tanto que la gente que las conforman tenga claro porqué se conecta en red, sepa cómo sacarle el beneficio a conectarse con otros y estar haciendo su trabajo local... estas redes, también, están para darle voz a una nueva forma de ver el mundo, a dar a conocer sus experiencias, a indicar otras maneras de hacer ingeniería, a comunicar, entendiendo que estamos en un periodo de cambio a todo nivel, Necesitamos meter más en discusión esto que está generando mucho interés y despertar nuevas ideas".</p> <p>LAURA RESTREPO ALAMEDA: La manera en que desde la cotidianidad de la ingeniería se puede aportar al BV "primero (es) hablar mucho sobre el tema, aunque a veces seamos muy cansones y podamos llegar a fastidiar un poco a la gente. Creo que es necesario, no sólo en espacios donde ejercemos la ingeniería pura y dura, sino en todos los escenarios, porque creo que igual son discusiones importantes y que igual llegan a cuestionar temas, no sólo de ingeniería, sino temas éticos y temas de posturas éticas y cómo tomamos las decisiones basadas en una ética". Y un segundo paso "seguir posicionando soluciones a las crisis que estén enfocadas como en estas visiones de la ingeniería para el buen vivir...posicionar soluciones, el empezar a reconocerlas, el empezar a hablar un poco más sobre el decrecimiento, soluciones basadas en la naturaleza". Hace "falta el dejar la pena, involucrarse más en escenarios diferentes a los de la ingeniería... y empezar a involucrarse en escenarios, por ejemplo, en escenarios de negociación climática internacional o en escenarios de negociación sobre seguridad alimentaria" y, al final "crear como estas nuevas generaciones de ingenieros autocríticos y reflexivos con la ingeniería" que experimenten otras ingenierías desde las comunidades donde se encuentran inmersos, para ser consecuentes con el proceso de transformación.</p> <p>Potenciar las IC y el BV para que las experiencias sean más conocidas, y comiencen a salir de la marginalidad, sería formar ingenieros "influencers. O sea, poner estas cosas en los mundos digitales, porque pues, así querámoslo o no, es necesario... hoy en día es necesario". Es fundamental "empezar a posicionarse un poco más" sin miedo, sin temor, anunciándonos e identificándonos desde las Ingenierías Comprometidas "no sólo posicionarlo como en investigaciones y en debates, sino intentar, también, empezar a tener espacios en los pénsums, en los currículos" para poder encontrar "otras formas de visibilizar más estas soluciones y sobre todo insistir que se les enseñe ética a los estudiantes" que parta del ejemplo.</p> <p>El trabajo en redes es importante. Hace parte de la ReCIDS y de la red internacional ESJP. En esta última es una de las coordinadoras para América Latina. El rol de estas redes es "generar trabajo colaborativo. Es difícil, porque el mundo académico tiene muchos egos. Eh... pero sí creo que estas redes tienen que empezar a hablar con sus miembros, sobre cómo dejar el ego atrás, para colaborar de verdad" porque "están posicionando temas muy importantes y más estas redes que están</p>
--	--

hablando sobre otras formas de ejercer la ingeniería... (pero) también, le hace falta un poco como este enfoque humano... les hace falta ser, también, redes de empatía, redes de confianza, redes en donde, realmente también, se hable sobre el rol del cuidado, del autocuidado al ser ingeniero, desde estas perspectivas y siento, también, que les hace falta desarrollar más actividades locales" porque las "redes son nichos porque, pues, casi que nos encontramos los mismos con las mismas en estos escenarios y, pero, en ese caso siento que igual se crea una comunidad interesante, una comunidad que igual se apoya en cierta forma, que igual está generando un conocimiento importante y el compartirlo con diversas redes, pues, también, ayuda un poco a este diálogo de saberes, aunque no sea de manera directa, pero hay un diálogo de saberes importante", concluyendo que "las redes de conocimiento, también, son muy importantes para hacer divulgación científica ¿Sí? Entonces, igual siento que el poder que han tenido estas redes posicionando sus temas, pues, ha sido esencial, porque, pues, nada como posicionar un tema en red".

Hay diferencias en el nivel de actividad de las personas que conforman las redes, de "pronto en el norte global son un poco más calmados, por lo que no hay cómo tantas brechas, o porque no hay como tantas diferencias... en el sur global, en general, como que se mueven más, porque sienten más urgencia ¿sí? como que sienten más urgencia de solucionar cosas" posiblemente, debido a las diferencias culturales. Es necesario "ser más estratégicos con las comunicaciones, como en términos de posicionamiento. Y una diferencia muy grande es que igual la red colombiana, siento yo, que es un poco más unida que la red internacional".

LEONARDO LEÓN: Las metodologías y estrategias que pueden aportar al proceso de construcción de una IC con el BV, debe tener en cuenta "el Aprendizaje Basado en Proyectos, que digamos, también lo hemos trabajado, desde la práctica. Es importante porque es un aprendizaje situado en una praxis de saber contextual. Un aprendizaje que toma en cuenta otros, por ejemplo, los mismos estudiantes y una relación distinta con las comunidades" que "no sea solamente el extractivismo académico, que, pues, en últimas, termina rompiendo esas relaciones o generando desconfianza, sino que se logren integrar esas personas de los territorios que, por ejemplo, entrando... Que sus hijos y sus jóvenes entren a la universidad, pero también, esos saberes que entren y, también, esos saberes permitan ver otros nuevos, para esas comunidades. O sea, que la ciencia y la tecnología, pues, tengan sentido contextual". Lograr esta contextualización requiere fomentar "una formación más integral de los estudiantes de ingeniería en las humanidades ¿sí? Por ejemplo, en la historia de la ingeniería, pero también, en la historia de la ingeniería no hegemónica".

Como propuesta para que las iniciativas basadas en IC puedan salir de la marginalidad en que se encuentran, se necesita "Organizarse Y que esos procesos organizativos, también propios, pues, persistan" creando alianzas, que permitan pensar y diseñar "procesos más estratégicos como planes de vida, planes de vida individuales y colectivos, que entiendan, pues, esas otras formas de poder hacer ingeniería" construyendo relaciones decoloniales, basadas en el BV "pensándose desde una lógica distinta".

Las redes: ReCIDS en la Univalle "son los únicos acá en Colombia que lograron entender la Red en términos de proceso de base... en la Nacional, lo pensamos distinto, que era más bien como un espacio en el que confluían procesos, pero... y otros tienen una visión distinta y es como que son espacios en el que se llega simplemente a hablar de los procesos" casi desconociendo que hay niveles y heterogeneidad dentro de los procesos organizativos "diferentes niveles de compromiso y de pensarse de manera más continua eso... en término del proyecto de vida y no en el espacio". Los espacios organizativos "hay que construirlos desde la base y, también, desde arriba, para ver cómo logramos, pensar en una financiación, que eso es, siempre, un debate polémico. Porque la financiación se necesita para que sean procesos de más largo plazo. Pero, a veces, la financiación corrompe al mismo proceso". Entonces, es muy importante, "buscar, también, cómo... cómo se financia desde modelos no hegemónicos, pero, pues, en un modelo capitalista, pues, es complejo pensar financiaciones no capitalistas". Por esa razón, los Objetivos del Buen Vivir "hay que llevarlo(s) al plano de la ingeniería, me imagino, y la enseñanza de la ingeniería. Y, pues, eso... la enseñanza de la ingeniería, si no transforma el modelo de país, termina, siempre, siendo marginal".

La ESJP, es un movimiento que "está pensado y que se pensó, un poco, contra esa ingeniería para la guerra... pensándose una ingeniería para la paz", Es de rescatar que no todas las personas que conforman la red, son ingenieros. Este movimiento "constituyó su revista, casi desde el inicio, que ha sido una revista más o menos marginal, pero que ha venido, también, saliendo poco a la luz. Empezó, también, solamente en inglés, como la revista de la Red, y se constituyó el equipo de español y portugués" repitiendo vicios de la sociedad, al darles prelación a los planteamientos del equipo "gringo" sobre los demás equipos que conforman el proceso

	<p>editorial y que al quedarse sólo en el discurso e ignorar, deliberadamente, la práctica, contradice “que sea, realmente, una red mundial” y, reafirma que es “una red desde el norte”.</p> <p>NICOLÁS SÁNCHEZ DÍAZ: Para lograr esa integración entre las IC y el BV, en términos de EI, se necesitan “personas que se preocupen por construir herramientas pedagógicas efectivas para poder consolidar las aulas como espacios seguros, como un espacio seguro de diálogo, un espacio seguro de reflexión, de discusión” y fortalecer “el escuchar, el aprendemos a escuchar”, Interlocutar con personas de diferentes áreas del conocimiento, enriquece la ingeniería. Deberíamos, por tanto, ocuparnos “de los estudios de casos que tenemos acá en nuestro país. Pero entonces, démosles un lugar, démosles una comunidad, carguémoslos de sentido social ¿sí? carguémoslos de humanidad. Mejor dicho, hagamos que la ingeniería exista ahí”. Es necesario, por tanto, crear el año rural, para cambiar la EI.</p> <p>La mayor visibilidad de este tipo de experiencias y su no marginalidad, exige “reconocer que hay ingeniería que se desarrolla en los territorios, que se ha desarrollado históricamente en los territorios” con autonomía y teniendo cuidado de que no sea cooptada y no termine siendo “citas en una hoja de vida”</p> <p>Las redes tienen el papel protagónico para “reconocer y legitimar desde su autonomía”. Las redes surgieron con “una disputa directa contra esa ingeniería hegemónica” expresada en “esos sentires y pensares que confluyen en las redes” permitiendo darle todo el rigor necesario para legitimar estas prácticas, ante las comunidades académicas, porque “encontrar otras personas con quienes discutir, con quienes construir activamente y colectivamente” son factores fundamentales del trabajo en red, fortaleciendo las perspectivas de las IC, creando un “organismo de interlocución” con fuertes y razonados planteamientos, que participe en todo tipo de eventos y ponga en discusión el tema de las IC.</p> <p>PABLO CÉSAR MANYOMA: Para motivar a más personas a hacer este tipo de experiencias de IC que aporten al BV, es cuestión de “mostrar, lo que se está diciendo y haciendo... y, además, ser canchales, cada año, cada semestre” y, sería muy interesante “si lo convertimos y el estudiante lo expone y lo muestra y qué fue, que vivió, que sintió” motivando a más personas a tomar estos caminos.</p> <p>Para lograr los cambios en la ingeniería, es necesario “volver al origen” porque “las historias de la ingeniería, siempre arrancan por esas necesidades de las personas, porque es desde aquí, no se nos puede olvidar, que es una profesión y que es ingeniería y que somos un ente social de una, casi que es un agente de cambio social.” y lo que se aprende en los diferentes cursos es “para poder desarrollar algo que le permita ser impac... impactar en la sociedad”.</p> <p>Algunas metodologías, para lograr estos cambios, pueden incluir el desarrollo de Hackatones, que son eventos en los que “todo el mundo se entusiasma”, indicando que el cambio debe darse articuladamente “entre lo curricular y lo extracurricular” y que algo que enriquecería mucho el proceso es “ir más a la calle” y hacer ingeniería con las comunidades.</p> <p>ReCIDS es “muy interesante, porque señala cómo mantener viva las ganas” de hacer esta otra ingeniería posible “Por eso tiene que entrar mucha gente, mucha, mucha: de pregrado, posgrado, profesores, egresados, hasta jubilados” aunque existan dificultades con los tiempos porque el trabajo “es totalmente extracurricular... puede haber momentos que estén muy altos y otros muy bajitos, pero seguirá, creo que seguirá, mientras se enfoque, haya focos, haya proyectos que lo vayan llevando”.</p> <p>ReCIDS:</p> <p>Armando José Vargas</p> <p>Claudia Hernández</p> <p>Gabriel Chanchí</p> <p>Juan Sebastián Rincón</p>
--	--

	<p>Nelson Ravelo Franco</p> <p>Sandra Milena Bonilla</p> <p>Para motivar a más personas, a tomar el camino de las IC, de manera que sean más conocidas y menos marginales, se recuerda que “la vocación y la sensibilidad hacen que cualquier iniciativa, bien o mal hecha, llegue a un puerto final y traerá sus aprendizajes y esos aprendizajes los llevarán a una serie de redes de contactos y redes de profesionales, de otros lugares del mundo, que van a conocer, escuchar de uno, y van a querer aportar o ayudarlo a difundir” para poder “identificar esas características en las personas y en las instituciones, que tienen esa vocación de servicio con la comunidad”. El inicio es “mostrar lo que hay. Las pocas experiencias tienen que apoyar a otras experiencias. Es parte del trabajo que hacemos en la Red Colombiana de Ingeniería y es mostrar lo que existe para motivar a otros y convencerlos de que sí se puede... es cuestión de no perder la fe, de seguirlo intentando y que eso... esa es la única manera que dejen de ser más marginales”. Hay que pensar una educación con “perspectiva intercultural, que forme profesionales en ingeniería, que les haga percibir que es necesario un diálogo con las comunidades y, explícitamente, con comunidades indígenas” cambiando la dinámica para no “seguir siendo aislado, porque lo que se necesita es un cambio educativo en eso, en el currículo, en la forma como se organiza, en la prioridad o demérito que tiene la extensión”.</p> <p>El trabajo en red ha brindado “muchísimas herramientas y energías y aliento para... para seguir luchando por... por eso que se quiere, porque es, por lo menos, encontrarse uno con un grupo de personas que tienen un pensamiento similar... estamos tejiendo ideas, pensamientos y nos estamos conectando, de tal forma, que la unión hace la fuerza” para conocer experiencias y reflexionar “esto se está haciendo... ¿Por qué no lo podemos adaptar para acá? Esto se está haciendo acá y ayudó de tal y tal manera”. Entonces, la red permite “materializar o evidenciar, procesos a los estudiantes”.</p> <p>Pese a los aprendizajes y bondades mencionados, la red ha permitido ver el “olvido institucional o el mismo desinterés institucional, que en algunas partes, pues, se muestra con estos temas de los procesos sociales... en realidad también le pasa a la (red) de Brasil, como que a veces no se ve muy claro, cómo se integra, qué hay que hacer” olvidando que “intercambiar experiencias y sensibilizar” son tareas importantes, para fortalecer la red.</p> <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA: Jacobo Campuzano</p> <p>Liliana Franco Cano</p> <p>Mauricio Correa Ochoa</p> <p>Motivar a más personas a tomar caminos alternativos como las IC y el BV, y lograr que las experiencias se fortalezcan y salgan de la marginalidad, sólo “será posible cuando nosotros generemos políticas institucionales en la Facultad en Ingeniería” y proponen que “cada peso que se gane, por excedentes, en una consultoría, en una venta de servicios, ese peso tenga un porcentaje en la Ingeniería Linux, es decir, en realidad que se le pueda aportar; porque lo que hemos visto es que cuando empezamos a trabajar y se ven los resultados, llega la gente, la gente llega inmediatamente” porque la realidad “es que necesitamos recursos, también, para hacer esa... esa Ingeniería Linux, porque usted sabe que todo proyecto de ingeniería necesita estudios, necesita ensayos, necesita elementos importantes, necesita profesores, necesita expertos, porque de eso se trata la ingeniería y eso es para tenerlo. La Universidad puede hacer una apuesta en cuanto a unos recursos, pero la sociedad, también, puede hacer esta apuesta y encontramos gente que la haga. Pero eso se construye y la gente atiende. La gente está convencida de que humanizar la ingeniería es un camino importante”.</p> <p>Lo importante, según el Profesor Mauricio, es que las iniciativas “se materialicen y se concreten y es una de las cosas que yo he venido impulsando con el equipo y dando buena cantaleta en algunos escenarios” pero “en esos tiempos de las victorias tempranas, en esos tiempos bajitos, eso no va, no va a surgir con el ingeniero, porque al ingeniero le gusta el resultado, le gusta el número, le gusta concretar, le gusta materializar, le gusta ser pragmático, le gusta que eso se construya, que funcione y si no funciona, también, saber por qué no funcionó”. La I para el BV debe mostrar resultados para que no se quede en solo promesas. Además, las facultades de ingeniería están llamadas a “materializar, desde la concepción, el acompañamiento, la estructuración, la búsqueda de recursos, la construcción y la puesta en operación de lo que sea, en términos del buen vivir, de la ingeniería social, ingeniería Linux, ese va a ser nuestro éxito y ahí se nos van a pegar y ahí la gente se va a agarrar... todo tiene que quedar documentado y sistematizado y eso genera que la gente nos llegue, la gente venga y se convoque frente a este tema”.</p>
--	---

	<p>Manifiestan que "Nosotros quedamos sorprendidos, porque no sabíamos que habían unas redes y ojalá, Alexei, nos inviten a participar no como Mauricio, no como Liliana, sino como Centro de Extensión de la Facultad de Ingeniería y que seamos miembros activos y que el que esté aquí, en el Centro de Extensión sea el representante ante la Red y que vuelva y se integre... que podamos asistir a las reuniones, que podamos aportar y que, también, nos aporten a nosotros, porque creo que necesitamos más acompañamiento, por parte de esas redes, porque apenas nosotros estamos iniciando ese tema social". El Centro de Extensión "maneja las prácticas, maneja emprendimiento, la innovación, maneja al egresado, maneja la consultoría, los laboratorios, la interventoría, maneja la educación continua, maneja la seguridad y la salud en el trabajo de la Facultad de Ingeniería... tenemos mucha experiencia, que podemos documentar y sistematizar y que podemos publicar conjuntamente". Y en, este momento, están apoyando la creación del "Centro de Extensión, allá en la Universidad del Cauca".</p>
--	---

COSTA RICA	
TEMA 2 Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)	INGENIERÍA PARA LA VIDA (PODCAST) Daniel Rozen Golan Federico Sáenz Salas <p>La I "es una manera de resolver problemas. Creo que nuestra educación en ingeniería se basó mucho en eso. Siempre hay problemas que resolver y, en mi caso, la ingeniería me ha dado una forma de ver los problemas de cierta manera o, tal vez, con cierta óptica" ya que "es una forma metódica y estructurada de abordar problemas, ya sea con números, datos o procesos. Esta perspectiva nos ayuda a resolver problemas de manera efectiva... una de las bellezas de la ingeniería es que nos da una ventaja para navegar el mundo, al usar datos y matemáticas para llegar a soluciones concretas" aunque "se percibe como algo súper difícil y complicado y matemático".</p> <p>La EI les ha brindado la capacidad de abordar problemas desde una perspectiva analítica y objetiva, utilizando datos y matemáticas para llegar a soluciones efectivas, enfrentando desafíos tanto en sus vidas profesionales como personales y "desde la perspectiva social, la ingeniería es una de las mejores herramientas de movilidad social. A través del estudio, dedicación y disciplina, personas de situaciones económicas complicadas pueden salir adelante. Es una herramienta poderosa para lograr cambios en la sociedad" porque "nos brinda una herramienta para resolver problemas reales en el mundo. Las crisis climáticas y otras situaciones requieren soluciones metódicas".</p> <p>Si como ingenieros "somos capaces de resolver problemas con enfoque y metodología... Necesitamos empezar a resolver problemas de una manera estructurada y organizada, para generar un impacto en la sociedad" por tal razón, se necesita "aprender de la política en términos de relaciones y obtener resultados a través de conexiones. Si nos relacionamos mejor con los políticos y aprendemos habilidades políticas, podríamos generar cambios significativos. La política y la ingeniería tienen mucho que aportar mutuamente"</p> <p>La EI muestra que "en Latinoamérica, a menudo las escuelas de ingeniería no se involucran lo suficiente en la resolución de problemas reales del país. Falta una conexión entre la academia y la empresa privada para abordar problemas como la construcción de carreteras. También veo una falta de liderazgo en los ingenieros. Necesitamos formar ingenieros con visión de liderazgo" con mucho más énfasis "en la investigación y las habilidades blandas en la educación en ingeniería en América Latina. Necesitamos fomentar la investigación y la reflexión para abordar problemas desde diferentes perspectivas. También es esencial desarrollar líderes en el campo de la ingeniería".</p> <p>La relación de la ingeniería con la crisis civilizatoria nos enseña que "nosotros somos parte del problema, en relación al cambio climático, porque trabajo en una empresa que hace camiones y buses, pero, también, somos parte de la solución" porque es bueno reconocer que "sí somos parte del problema, pero vamos a invertir, invertir bastante para resolverlo" porque, además "las grandes crisis mundiales son causadas por el hombre, pero son causadas por la política. Y no lo digo, solo por decirlo. O sea, si vamos a los grandes ciclos de comportamiento de las potencias, vemos que cuando estaba en lo más y mejor, las decisiones políticas son las que empiecen a acabar con eso" ya "que la ingeniería, por sí sola, no tiene la intención de quebrar las cosas o de hacer del mundo un lugar peor. Tal vez, la excepción son quienes fabrican armas, pero eso es algo más controversial. Es que para mí, esa falta de conexión entre la política y la ingeniería, es lo que no ayuda a que las grandes crisis se resuelvan y son, más bien, lo que las produce".</p> <p>SERGIO GUILLÉN GRILLO: La I "es un campo de especialización, en aplicación de la técnica, con un énfasis muy fuerte en heurística ¿no? en ciertas heurísticas, en ciertos modelos de la solución de problemas, que profesionaliza... un poco de la interacción de un técnico muy ajustado, digamos, a las necesidades que haya terminado, digamos, el mercado de la industria en un país... que tiene un gran peso interdisciplinario ¿no? no reconocido, digamos, no explicitado, pero, sí de manera latente".</p>

	<p>La política es un campo que “se ve tremendamente dependiente, digamos, de las agendas ¿no? de actores, y, al mismo tiempo, con una gran falta de alfabetización, para abordar estos dilemas políticos” porque lo que “es posible tecnológicamente, está supeditado a los intereses más específicos ¿no? de ciertos sectores económicos y ciertos sectores productivos” que hacen que la ingeniería responda a esos intereses.</p> <p>La El se centra mucho en los conocimientos técnicos y no hace explícita esta interdisciplinariedad latente en ella “la ingeniería más hegemónica asume, sencillamente, que todo lo que hagas va a ser para el bien social y no lo... no lo cuestiona ¿no? no lo problematiza” reduciendo a la ingeniería a solucionar problemas con “la tecnología, vamos a resolver esos problemas y no vean a la ingeniería como... como uno de los posibles puntos de partida, de los posibles generadores o profundizadores de esas problemáticas sociales, de esas inequidades, de esos... de esas dinámicas de opresión”</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>INGENIERÍA PARA LA VIDA (PODCAST)</p> <p>Daniel Rozen Golan</p> <p>Federico Sáenz Salas</p> <p>De las diferentes corrientes de las IC, han escuchado Ingeniería para el Cambio, que se ve como “una manera de que las transnacionales se sientan más comprometidas con la sociedad. Cumplen con sus metas de su plan de Responsabilidad Social Empresarial, yo creo que sí hay un mérito detrás ¿verdad? y el mérito es que si un ingeniero sólo, no puede resolver todo, pero si, detrás de ese ingeniero, hay una infraestructura, una empresa que quiera ayudar...”. El deber de los gobiernos es convertirlo en “... una política..., deberían de pedir programas más fuertes en ese sentido. Sobre todo en nuestros países, que hay tantos problemas. Pero bueno, no se ve que la empresa privada lo impulsa” porque “las definiciones son muy bonitas y suenan muy bien, pero creo que en la práctica es donde vemos si algo es o no es y para mí, en general, la ingeniería debe ser comprometida, si no, no funciona”. Las IC, por ser parte de la nueva ingeniería “Eso... ese es el gran paso que nos hace falta, para poder salir adelante, para poder... Realmente, generar un cambio. Entonces, ambos temas están muy conectados. Entonces, como que la pregunta sería ¿cómo hablar de este tema, cómo fomentar más el compromiso de la ingeniería dentro de la educación?”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). El Podcast, llamado Ingeniería para la Vida, del que son coanfitriones, surgió a manera de respuesta a “cómo le podemos retribuir a Costa Rica, lo que fue invertido en nosotros, en nuestra educación. Llamémoslo así... nuestra Universidad, también, es pública. Y no sólo eso, sino también, estábamos hablando de que nuestras experiencias son muy válidas para Latinoamérica” y el Podcast se nutrió de varias ideas “tratando de cambiar un poco esa perspectiva (de la ingeniería complicada y alejada)... y traerlo al día a día de las personas y traer los conceptos que hemos aprendido y simplemente ablandar un poco”. La colaboración con algunos grupos de estudiantes fue muy importante porque “tuvimos muy buena retroalimentación de ese trabajo” y con su “mística ingenieril ¿verdad? decidimos seguir un proceso iterativo, de crear un producto, que la verdad no fue muy bueno, pero era, suficientemente, bueno para obtener alguna retroalimentación” y que, ante algunas dificultades “se nos ocurrió la idea de escribirle a nuestra Universidad, miren, tenemos este proyecto y se nos ha complicado y ellos dicen, bueno, nosotros tenemos el mismo problema, es difícil comunicarse con las nuevas generaciones, pero nos gusta mucho el proyecto” y, aunque “ha costado mucho sacarlo del contexto de la Universidad... ahí va creciendo lentamente y ha sido bueno”.</p> <p>Dificultades: El mayor reto enfrentado ha sido “ganar popularidad, y en este mundo de las redes sociales, donde los clics hay que pelearlos, no ha sido fácil” porque “es muy difícil diferenciar algo que realmente da valor, a toda la basura que hay” descubriendo que “tenemos más conocimientos que lo que pensábamos” porque “cuando invitamos gente al podcast, nos sorprendemos, muchísimo, de lo que la gente ha logrado hacer. Y, a veces, terminamos la grabación y, simplemente, quedamos sorprendidos del talento que existe en Latinoamérica”.</p> <p>Terminado el curso de Gestión de Proyectos comprendieron que “depende mucho de tu visión del mundo, cuando eres ingeniero, da te cuenta, bueno, tengo ciertas debilidades y voy a trabajar en ellas” por lo cual “no hablamos de aspectos muy técnicos, sino de experiencias y, también, creo que es muy claro para nosotros dos, que han resultado, porque si no, no estaríamos donde estamos. Entonces, tenemos una retroalimentación real”.</p>

SERGIO GUILLÉN GRILLO: Las distintas vertientes que nutren el concepto de las IC "son una familia de prácticas ¿no? algunas de las cuales buscan llenar vacíos de acceso al bienestar humano, a partir de extender tecnologías, aplicaciones, que no son las más convencionales o las comercialmente más adaptables o más estables" y que "se asocian más a los estudios críticos de ciencia, tecnología y sociedad, que... que reconocen las miopías, los puntos ciegos del modelo de producción tecnológica industrial y que buscan, desde una lectura mucho más interdisciplinaria, generar colectivos de solución de problemas, donde el ingeniero no es el experto, sino es uno más" y se convierta en "la versión que devuelve la potencialidad de centrar la tecnología en la persona... y empacar... empaquetarla, en alguna medida, descolonializarla. Y, por lo tanto, transformar, también, al ingeniero". En la I hay "una ausencia de orientación hacia la aplicación de la tecnología para mejorar el bienestar y, sobre todo, en regiones o con poblaciones que han sido desfavorecidas o marginadas" porque estas iniciativas, desde la reforma neoliberal "son iniciativas de Extensión Universitaria más que de ingeniería comprometida".

Experiencias: 1). El Instituto Tecnológico de Costa Rica trabaja con "biodigestores que buscaban como abordar a las comunidades" haciendo "los acueductos comunitarios" y con el programa regional centroamericano de plaguicidas del IRET (Instituto Regional de Estudios de Toxicología), incrementando la "educación sobre el uso y manejo integral de plagas, pero también, análisis de los impactos sociales, del uso de plaguicidas".

2). La experiencia de Kioskos Ambientales ha permitido "crear el requisito de trabajo comunal universitario" para, así, "formular proyectos... para abordar problemáticas socio ambiental, generar concientización, fortalecer capacidades de trabajo comunal desde los actores y el liderazgo comunal en torno a problemáticas y toman los temas que habían sido centrales para estas organizaciones activistas" y "se acercan a comunidades y generan un poco este acercamiento, relativamente, estable ¿no? generan un acercamiento de varias generaciones, digamos, varios grupos de estudiantes ¿no? No saltar de un proyecto, no saltar de un año a otro a inventar un proyecto nuevo, sino generar un poco de acompañamiento, con algún grado de continuidad... y se articulan con la Academia". Algunos trabajos incluyen "la expansión bananera, la expansión piñera y los problemas de plaguicidas y de precariedad social, asociados a estos... la minería, toman alguna... en algunos casos toman otras problemáticas de Desarrollo Social... haciendo análisis social y análisis crítico de las políticas gubernamentales" en equipos interdisciplinarios y con un enfoque basado en el diálogo de saberes.

3). Otra experiencia es "PRODUS, que es el programa de desarrollo urbano sostenible. Y este grupo trabaja, haciendo planes de manejo, en lo que en Costa Rica se llama áreas bajo regímenes especiales, entonces, áreas que tienen algún tipo de injerencia específica del Gobierno" concentradas en "las zonas marítimo-terrestres, porque en Costa Rica las playas son públicas...y, pues, no puedes nada más que construir con permisos de uso bajo ciertas regulaciones" y, en convenios con el gobierno, elaboran planes de manejo que incluyen las "zonas de amortiguamiento de parques nacionales".

En Costa Rica no se conocen los conceptos de las IC, pero existe ASADA (Asociación Administradora de Acueductos de Costa Rica) "el lugar donde se germina, digamos, una especie de inter entrelazado entre la ingeniería y el abordaje de la problemática social" porque "al final de cuentas hay primos, hay primos de la ingeniería comprometida en muchas dimensiones del trabajo en Costa Rica". En materia de vivienda existe el modelo de Un Techo para mi País, como una "replicación de un modelo y no, necesariamente, es, es como de base. No... no es un trabajo, específicamente, desde las raíces hacia arriba, como si tiende a ser más el enfoque de estos otros grupos más académicos que trabajan más en el fortalecimiento de capacidades, empoderamiento comunitario y análisis desde lo local" tratando de mantener la "capacitación que se dio de largo en los últimos veinte años, para que ingenieros abordaran problemáticas de fomento de colaboración, en los conflictos entre ingenieros y sus clientes y conflictos sociales asociados a obras de ingeniería" realizado con el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, a partir de los Comités de Solución de Controversias en Obras Públicas. Los resultados han sido satisfactorios y muchos se encuentran en YouTube "producidos por las Oficinas de Audiovisuales de las universidades, sobre todo en el caso específico de Kioskos Ambientales".

La comunicación ha sido muy buena, y los miembros de "hacen congresos de aguas y hacen procesos de experimentación, de intercambio... Ahorita hay una iniciativa... que es un Centro de Derechos Ambientales que está trabajando, específicamente, en el fortalecimiento de las Asadas. Además, otra organización... que tiene como iniciativa los observatorios del agua, busca visibilizar este trabajo, involucrar más a la comunidad y aplicar ciertas tecnologías de descontaminación nuevas" iniciativas "cercanas a la gente, donde puedes encontrar información divulgada en varios espacios y en varios niveles, son iniciativas que están vinculadas ¿no? como te dije, no solo a un grupo de académicos, sino que están vinculadas a las experiencias recientes de organización comunitaria anti neoliberal" como el referéndum de consulta sobre "ratificar el Tratado de Libre Comercio de Centroamérica y Estados Unidos" que dio origen a los "Comités Patrióticos... un tejido social que, todavía, existen. Se han erosionado muchísimo, pero todavía existen. Y, entonces, esos Comités Patrióticos siguen vinculados con algunas de estas organizaciones. O sea, con los Kioskos, con las Asadas, sigue habiendo, como un nivel fuerte de entrelazamiento".

<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>INGENIERÍA PARA LA VIDA (PODCAST)</p> <p>Daniel Rozen Golan</p> <p>Federico Sáenz Salas</p> <p>El concepto del BV es un tema denso y es parte de la idea de “tener la libertad de obtener realización personal... tener mejor relación con los demás, mejor relación con la naturaleza” pero “no es muy fácil porque no vivimos en un mundo libre, sabemos que hay muchas cosas que nos amarran en unos lugares más que otros”. El BV es “hacer lo que yo quiera hacer, sentirme realizado y, por ende, tener mejor relación con todo lo que me rodea” pero esta definición varía, porque no se puede, realmente “sobrevivir un día sin ningún problema, sin ninguno de los problemas” existentes.</p> <p>Por lo tanto “una ingeniería que se dedica al buen vivir es aquella que busca la manera de optimizar los productos o las soluciones, que van a darle esa libertad a las personas” puesto que “hay muchísimo y no hay que empezar de cero, simplemente, es el enfoque. Y de nuevo, recordar que existe una conexión entre quienes toman las decisiones y quienes tenemos las soluciones” pero para lograrlo “hace falta mucha conexión entre las universidades y las sociedades. Y hay que crear un puente entre, okey, nuestras sociedades, que tienen estos problemas”, y de esta manera “explorar, digamos, cómo a través del estudio de la ingeniería se pueden resolver muchos problemas que tienen las sociedades latinoamericanas”.</p> <p>SERGIO GUILLÉN GRILLO: EL concepto de</p> <p>BV costarricense, se relaciona con “la lectura de la pura vida y el alegato de la pura vida es una lectura de devolver a las comunidades el control de sus territorios legales, a partir de un aprovechamiento de los recursos existentes ¿no? generando un poco, y eso se ha perdido, un poco de credibilidad a los mecanismos institucionales” involucrando una “noción post extractivista, con un enfoque a que se haga con actividades de economía verde y muy recelosa de las actividades industriales y las actividades extractivistas” e incluyendo la generación de “alternativas económicas que refuercen el patrimonio cultural de las comunidades, pero que, también, refuercen el oro verde ¿no? que es como este sello, este sello verde turístico, principalmente, o sello verde de los productos orgánicos costarricenses, sosteniendo una visión solidaria ¿no? O sea, sosteniendo el estado de bienestar a través de un esfuerzo solidario de todos” y donde “la visión de los procesos alternativos está limitado ¿no? al legado espiritual de vinculación con la naturaleza, un poco como ese tipo de discurso, pero no necesariamente a superar las disparidades de acceso, de posibilidades y de disfrute de una buena vida” porque existe “una tremenda marginación de las poblaciones indígenas y una noción de porqué esta visión de la excepcionalidad y del modelo alternativo tico no es muy... lo que llamaríamos aquí criolla, sino que es mucho más, es muy mestiza”.</p> <p>Para que las IC aporten a la construcción del BV “el primer paso es concebir que los ingenieros puedan saber hacer otras cosas. Para mí, esa es como la batalla más grande y eso está débil, tanto en la concepción de qué es una especialidad de ingeniería, como en la concepción de que es un tema de interés ¿no? que son temas legítimos, para hacerse preguntas sobre qué temas se sienten y qué niveles de problemáticas se sientan los ingenieros a hablar” pasando por una hoja de ruta cuya finalidad es “primero, entender ¿qué cosa saben hacer los ingenieros que no ha sido reconocida como parte de la práctica de la ingeniería? segundo ¿cómo le damos nombre a eso dentro de las especialidades que son reconocidas por la ingeniería, en todas los campos y ámbitos de acción? Tercero ¿cómo le damos una voz a eso, dentro de las facultades? En otras partes del mundo existen cátedras, currículos y algunas organizaciones de ingeniería”.</p> <p>Es necesaria una interdisciplinariedad que reconozca la obligación de “tener diálogos con otras profesiones” para “poner a los ingenieros a conversar con los constructores de paz en otras disciplinas, con los educadores para la paz y con los otros lugares donde se hacen estudios de caso, sobre el proceso de negociación. Los otros lugares donde se hacen estudios de casos sobre diseño de proyectos de desarrollo más integrales ¿no? con una previsión más integral de los impactos” como es el caso “muy fértil para iniciativas como Ingenieros sin Fronteras, como para iniciativas específicas de llevar la ingeniería a las comunidades” porque para lograr estas transformaciones, antes de ir a campo, es fundamental que las ingenieras e ingenieros “entiendan a qué van, para que dialoguen, para que reconozcan, para que se preparen en el proceso de todos los diferentes modelos de construcción de diálogo” y “generar la capacidad de hacer eso, sencillamente, es hacerles</p>

	<p>una ruta, una carretera, un camino a los ingenieros para que vayan a ejercer en otros lados en contextos más difíciles, es como prepararlos ¿para qué? para que sepan llegar ahí".</p> <p>Para construir una IC con el BV "primero tenemos que tener muchas convenciones internacionales y tenemos que construir un modelo de pedagogía para esta ingeniería; segundo, tenemos que preparar, bueno, y eso va asociado al primer punto, tenemos que preparar a los docentes que van a mediar ese proceso, porque creo, que un riesgo que corremos, es decir, bueno, de ahora en adelante el currículum de todos los nuevos ingenieros es éste, pero qué profesores tenías para que enseñen eso ¿no? cuánto se han dispuesto esos profesores y qué esperamos que aprendan a hacer" porque "cómo hacemos para generar los maestros de estos aprendices, a los practicantes que van a ser los guías de estos aprendices ¿no? cómo hacemos , dónde los formamos ¿no? dónde hacemos los bootcamps, dónde hacemos los campamentos, dónde vamos a formar primero estos maestros" ¿no? Yo creo que esa es una pregunta importante. Y yo creo que eso va a significar colaborar mucho".</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>INGENIERÍA PARA LA VIDA (PODCAST)</p> <p>Daniel Rozen Golan</p> <p>Federico Sáenz Salas</p> <p>Como metodología o estrategia para transformar la EI "lo más poderoso que hay, a nivel de aprendizaje, es salir de las aulas" para lograr que los "estudiantes de ingeniería resuelvan un problema de verdad en el campo, donde se ven y puedan experimentar, tal vez, los problemas de los demás, ahí es donde vamos a empezar a ver el cambio, ahí" y este tipo de experimentaciones se podría "implementar como parte de los cursos y se podrían eliminar muchísimos cursos teóricos y cambiarlos por cursos prácticos, cuyo indicador de éxito es si se resolvió o no un problema para la sociedad".</p> <p>El Podcast puede ayudar a la construcción del BV porque es un proyecto que tiene "que ver con vencer miedos, vencer, tal vez, estereotipos. Yo creo que el podcast es un generador de confianza, y es un generador de ideas y, tal vez, de herramientas, para quienes nos escuchan" ya que los oyentes podrían "tener una mejor vida, se va a sentir mejor y, tal vez, puede enfocar su energía, en ser un mejor profesional, en generar más valor". porque el podcast es "una herramienta para poder inspirar a la gente, inspirar a los estudiantes, inspirar a los jóvenes profesionales a... Ok, pensemos en grande" y "crean en sus sueños, crean que sus sueños se pueden realizar, que pueden generar cambios, si ustedes, realmente, lo quieren. Una buena forma de resumirlo, si ustedes alcanzan su mayor potencial, están alcanzando el Buen Vivir".</p> <p>Para que las IC tengan más visibilidad y salgan de su marginalidad debe "haber mucha voluntad de quienes toman las decisiones y quienes pueden tener una voz con los gobiernos, con las personas que se encargan de resolver los problemas" y que, cuando se plantee "hacer un cambio y ¿cómo lo voy a hacer? Sabemos que puede tomar mucho tiempo, muchos años, no importa, pero salgámonos, digamos, de esta monotonía que tenemos nosotros y empecemos a inspirar a una persona, a dos personas, a tres personas y que esas personas inspiren a más, a futuro" comprendiendo que ese cambio se logra "uno a la vez. No sabemos qué tanto vamos a poder lograr, pero, también desde el punto de vista universitario se tiene que, digamos, lograr ese cambio. O sea salir de esa monotonía, hacer un estudiante. Yo voy a la Universidad, resuelvo mi problema. Voy aprendiendo ¿no? cómo utilizar ese conocimiento que estoy generando, para generar un cambio en la sociedad, por ambos lados, los que estamos trabajando y los que están estudiando y, entonces...debemos concientizarnos de que ¿no? somos más que un trabajador, que un ingeniero trabajando o un ingeniero estudiando, sino que podemos, realmente, resolver los problemas".</p> <p>El trabajo en redes es "importante en tanto que pueda generar un valor real. Yo creo que, a veces, estas organizaciones tienen muy buenas intenciones, pero, tal vez, no ejecutan y entonces, por eso no son tan visibles... es una de las habilidades blandas que nos falta saber: vendemos, saber vender lo que podemos hacer, nuestro valor".</p> <p>SERGIO GUILLÉN GRILLO: Costa Rica diseñó un modelo que puede transformar la I y la EI y es el modelo "campesino a campesino. Es un modelo de innovación agrícola que, básicamente, se inició en la región de Las Verapaces y los que lo desarrollaron fueron ¿no? masacrados, terriblemente, por el gobierno guatemalteco</p>

	<p>y, entonces, tuvieron que emigrar a México” y “es un modelo que se ve que es muy disruptivo, que es muy contestatario ¿no? porque es darles la autoridad a los campesinos y darles, también, a los campesinos la legitimidad, como los dueños del saber, como los innovadores del saber y como los experimentadores” que exige a las y los ingenieros “bajar nuestro ego, porque es una de las señales de que esto va a ser exitoso y, realmente, va a ser comprometido. Es que nuestro papel de expertos se va a devaluar y vamos a estar en una relación mucho más horizontal con las comunidades” favoreciendo el diálogo de saberes, porque “tal vez, el asunto más difícil de comprender es cuál es la transición que necesitamos hacer antes de empezar a llevar a los estudiantes ¿no? a los profesionales jóvenes o a los profesionales viejos, o sea, antes de crear una especie de cuerpo de paz ¿no? que llegue a intervenir por todos lados. ¿Cuál es la transición que necesitamos tener?” puesto que “una vez que se legitime un modelo, el proceso de replicarlo no va a ser tan difícil porque, obviamente, le venimos a resolver un problema enorme al Estado ¿no? O sea, bueno, tenemos toda esta fuerza que viene a hacer este trabajo, que está dispuesta a ir a rehacer las comunidades” y que las ingenieras y los ingenieros “seamos el ingrediente que necesitan las comunidades y no seamos un ingrediente artificial, una bolsa de plástico, que llegue más bien a contaminar”.</p> <p>Para potenciar las IC y su relación con el BV y motivar a más personas a tomar estos caminos “creo que es un tema de identificar, para qué problemática social somos oportunos y, entonces, dar eso como punto de partida” generando la revisión del tema de la infraestructura educativa porque “existe la posibilidad de sintonizar el trabajo con temas, con desafíos grandes ¿no? Obviamente, el cambio climático es el otro tema de desafío universal que no se ha solucionado. Y basarlo en la naturaleza, o sea, adaptación, gobernanza comunitaria ambiental por donde sea que lo enfoques, pues definitivamente, hoy es un tema que está, urgentemente, necesitando nuevos enfoques” realizando “una preparación, para que, realmente, la incidencia... se sume a los efectos que queremos, y no se convierta... en un empaquetamiento”.</p> <p>Las redes de colaboración “son urgentes... porque apuntan a cosas que normalicen una preocupación y una visión, cuando esa no es reconocida localmente... y que permite también articular esos discursos” y no solo redes sino consorcios y grupos de investigación, como el liderado por Ramiro Jordán, centrado la Ingeniería para la Paz, así como otras universidades y organizaciones que trabajan en temas de paz y resolución de conflictos desde enfoques multidisciplinarios.</p>
--	---

ECUADOR	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>IVÁN TERCEROS: I es la disciplina que busca, de forma tradicional, solucionar problemas concretos. El consenso creado desde el norte global, es que la tecnología es un componente político, que responde a intereses políticos del sistema. Y por eso la ingeniería es una "de las piedras de la corona de la propia ciencia. Entonces, se sitúa o, por lo menos, intenta situarse en la cabeza del proceso científico, dentro del... quizás, no sobre la matemática ni la física, pero sí sobre el resto de las disciplinas y considerarse, como, la disciplina que hace que las cosas pasen, lo que hace que las cosas sucedan". La I tiene una histórica responsabilidad con la crisis civilizatoria actual, por su prepotente ambición de reconstruir el planeta a imagen y semejanza de la propia técnica, cuya motivación es el total desenfreno por la acumulación.</p> <p>MARIELA DIAZ: La I ha sido, hasta hace muy poco, una actividad hegemónica de los hombres y el interés de las mujeres por la carrera ocasionó un "cambio brusco que ayudó a generar mayor apertura para todas las mujeres en el ámbito laboral". Se graduó muy joven y empezó a dictar clases y "fue difícil, trabajar con los profesores que me dieron clases y que me veían como una estudiante y con jóvenes que, también, me veían recién graduada y no aceptaban que una mujer joven, recién graduada, les diera clases de ingeniería ambiental". Como los estudios de pregrado confieren conocimiento técnico, y casi ninguna formación en pedagogía, se vio obligada a auto capacitarse, con auto capacitaciones. La EI presenta dificultades porque no existe una unidad entre los estudios de colegio y la Universidad, porque en los colegios, los estudios no ayudan a definir las fortalezas y debilidades, en el aprendizaje, con carencia total de orientación vocacional y "el mayor índice de repitencia en las carreras de ingeniería radica en los tres primeros semestres de las carreras. Justamente por la deficiencia, por la falta de práctica, por el nivel con el que vienen los estudiantes, dependiendo del colegio donde asisten y el poco fortalecimiento de las ciencias básicas"</p> <p>Relación entre I y política "las políticas públicas son la base del desarrollo de la sociedad" aunque existe "un gran divorcio entre las universidades..." y la ingeniería y su relación con la crisis civilizatoria "... puede haber un grupo de ingenieros, pero cada quien puede desarrollar su profesión, con diferentes enfoques... en una metodología, en una técnica de ingeniería, pero depende del profesional si la quiere compartir, si la va a comercializar, si, realmente, la quiere poner a disposición para las comunidades o llega un poco más allá, si está predispuesto a dar un poco más allá en el hecho de que va a gestionar y darlo a conocer a políticos, va a buscar asociaciones con o sin fines de lucro para que esto pueda servir, realmente, a solucionar problemas con un alcance muy grande..." la ingeniería, posiblemente, ha sido causa de algunas de estas crisis, pero ha habido personas y grupos que han "decidido a aportar, a solucionar".</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>IVÁN TERCEROS: Desconoce las vertientes de las IC pero las imagina como las ingenierías orientadas a algo específico y más humano. Contextualizado el concepto sombrilla de las IC, relaciona algunas experiencias que pueden catalogarse como IC.</p> <p>1). El OpenLabEc está fundado en el concepto de la soberanía tecnológica "el laboratorio de arte y tecnología contemporáneo" realizando talleres de educación, pensamiento computacional, eventos de software libre y temas de tecnología y género. Las IC son la forma de construcción de tecnología no selecta sino más comunitaria, no especulativa ni de concentración. Reflexión: "Son los pequeños desarrollos, pensados en las comunidades concretas, a partir de las propias comunidades, las que pueden generar transformación".</p> <p>MARIELA DIAZ: Las vertientes que componen las IC "nunca se las esquematiza dentro de las nominaciones" ni "en las direcciones de proyectos, para titulación de tercer nivel, por lo general, al seleccionar variables, dependiendo de la investigación, a veces, se da prioridad a estas realidades" y aunque no se use el nombre, algunas de las experiencias en la UTEQ tienen connotaciones de IC "porque desde el momento en que identificamos las comunidades, que están como actores principales, dentro de las investigaciones, en los diagnósticos, se promueve dar prioridad a las necesidades, que las poblaciones puedan presentar". Experiencias específicas:</p> <p>1). El primer tema trabajado (2009) es el "agua, (que) nace desde mi tesis de tercer nivel, en la cual desarrollé un diseño de red de monitoreo de calidad de agua. Entonces, sólo fue enfocada dentro de mi ciudad" y "fue muy enriquecedora, yo recorrí todo el río principal de la ciudad. Conocí muchas realidades de cómo ha venido cambiando el caudal, la calidad del agua, las actividades antropogénicas, cómo inciden en afectar este recurso tan vital y la forma en cómo se estaba administrando el recurso para el consumo humano". Crear confianza y espacios horizontales de diálogo y co-construcción en la comunidad es muy importante</p>

	<p>"Nosotros no debemos de mantener nunca una postura de superioridad, porque a la larga uno aprende mucho de ellos y el construir juntos, creo que es algo que debe propender en cualquier investigación".</p> <p>2). Otra experiencia "tiene que ver con el uso del software, para aportar a estudiantes con discapacidad. Entonces, ha creado una aplicación para que nosotros, las personas que sí vemos, oímos o no tenemos autismo, podamos entender, quizás, el lenguaje de señas y podamos comprender las características de estas discapacidades y tengamos nosotros la iniciativa de comunicarnos con estas personas, porque los discriminantes, por lo general, somos nosotros. Entonces, somos los que necesitamos educarnos y este es un cambio, otra área u otro enfoque de un profesional de la ingeniería, que pone sus conocimientos al servicio de una de estas complejidades"</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>IVÁN TERCEROS: El BV "está pensado en la naturaleza... en la Pachamama, en la naturaleza y la madre tierra, como el ente que puede mantenerlos, porque los humanos, solamente, somos una parte dentro de todo este ecosistema puesto que si no el sistema podría colapsar". Una IC con relación al BV, exige marcar una destacada descentralización del conocimiento de las universidades o de los intelectuales y ser trasferido a pequeños grupos y comunidades más comprometidas, para mantener el desarrollo tecnológico más equilibrado.</p> <p>MARIELA DIAZ: El BV "nace, realmente, en que todos los procesos de educación o los proyectos sociales prioricen a las comunidades con mayor eficiencia. Si nosotros no damos prioridad a estas poblaciones, vamos a seguir con la misma acción discriminatoria, donde los que tienen más posibilidades y más oportunidades y los otros, los que tienen menos, siguen incrementando sus problemas". El BV implica enfocar, siempre, las acciones en estas poblaciones con necesidades, actuando realmente y no sólo crear paliativos, como para decir que se está trabajando. El BV es "volver a los principios y valores, éticos y morales, con mayor fuerza. Creo que la niñez y la juventud, realmente, deben de ser atesoradas, de tal manera, que los salvemos y les empoderemos para cuidar su hogar, su casa, donde ellos luchan por conocer cómo, realmente, es una vida mejor...en función de ese Buen Vivir para todos, no sólo en beneficio propio o económico para mi persona". Características de una IC con el BV "uno de los lineamientos es que las líneas de investigación, deberían de tener este requisito, de que si yo investigo un problema, cuando tenga los resultados, éstos estén con enfoque a la comunidad" y que "los proyectos de vinculación, que se desarrollan en la Universidad sean manejados o gestionados de la mano con los representantes de gobierno, para que así, realmente, fortalezcamos las políticas públicas". Una propuesta específica podría basarse en que "los gobiernos crearan una especie de proceso, donde sea un requisito la educación continua y la participación en los proyectos de vinculación" y así, todas las y los estudiantes "tengan que pasar por un proceso, gratuito y continuo, de educación y al participar en estos proyectos, ganarse un certificado...". Forjar el BV exige "trabajar en conjunto, los que toman las decisiones y las universidades, creando políticas públicas". En el corto plazo se deben "difundir y buscar personas interesadas en participar en los proyectos" y "lograr un trabajo en conjunto de la organización civil, los políticos y siempre las universidades, que son el factor de desarrollo en el conocimiento y trabajar como en un sistema conectado donde lleguemos al ideal ¿no? Es necesario, entonces, usar las herramientas de comunicación, incluidas las redes sociales, puntualizando que, a su modo de ver "todos los profesionales necesitamos aprender cómo transmitir el conocimiento, de una forma más ligera. Y eso debería, también, ser parte muy importante de nuestra formación".</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>IVÁN TERCEROS: Las IC y el BV motivarán a más personas a tomar estos caminos, cuando se logre imponer la ciencia abierta, que significa luchar contra la Academia "lo último de la monarquía aristocrática... El conocimiento debe ser de todos, independientemente, de donde esté". Cada día hay más pensadores, científicos, educadores y estudiantes que piensan que la producción científica debe ser menos exclusiva y más comunitaria. Es vital que las universidades empiecen a apoyar materias atadas a licencia abierta y que los estudiantes aprendan a usarlas y utilizar metodologías participativas para poder investigar la apertura de datos en sus investigaciones. Es más "importante crear nuevas instituciones que intervenir las que existen" por lo ancestral de su pensamiento y lograr construir una mejor ciencia, una ciencia con más sentido que detenga la destrucción del planeta. Para que las IC y el BV crezcan y motiven a más personas, se deben incentivar las conexiones, exigiendo a los gobiernos que las faciliten y poder organizar redes de "intercambio de conocimiento, intercambio de capital humano"</p>

	<p>MARIELA DIAZ: Las metodologías y estrategias para fomentar las IC y la construcción del BV, deben involucrar “enseñanza colaborativa, (que) trata de integrar al mayor número de actores y formar líderes, para compartir el conocimiento” porque “la mejor estrategia, para que los chicos se sientan líderes, era involucrándoles en actividades complementarias de conocimiento técnico”.</p> <p>Experiencias: La primera fue “la reciclatón, en donde me uní con un representante de una organización católica, Cáritas se llama la organización católica”, aprovechando la capacitación para las primeras comuniones, puesto que “había una semana que estaba enfocada al cuidado de su hogar, pero el hogar como planeta...me uní y me fui a dar charlas, durante un mes, a la iglesia, en mi ciudad. Y les propuse hacer una reciclatón, que es, simplemente, una minga por cada barrio, pero con la condición de que los residuos sean clasificados” y pidió que “participaran los padres de familia en las charlas y no sólo que vayan los niños, para que haya ese nivel de compromiso por parte de los papás” usando las redes sociales para dar a conocer la actividad y su impacto. La otra actividad fue “El ciclo paseo por la salud” que contó con el apoyo de la Universidad, dando importancia al uso de la bicicleta como aporte a la salud, la disminución de emisiones contaminantes y la integración de la familia.</p> <p>Fortalecer la relación entre las IC y el BV para motivar a más personas a vivir este tipo de experiencias, le exigió identificar algunos profesores y profesoras con un “tinte del enfoque de la ingeniería comprometida” y con ellos poder “comprometer o promover, en este caso, a más profesionales hacia estas áreas” porque es “chévere ser los raros y no los mismos de siempre, que hacen lo mismo sin analizar o sin aportar. Entonces, yo ya me quedo con ese compromiso”.</p> <p>Las redes son muy importantes para fortalecer los procesos y aprender de las experiencias.</p>
--	--

EL SALVADOR	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>REINALDO CHÁVEZ: La I es una ciencia pero como “todas las disciplinas son complementarias, aún, cuando las ingenierías, digamos, que son una ciencia, pues, que se considera una ciencia dura En ese sentido “ingenieros e ingenieras, tienen un gran compromiso con la sociedad”.</p> <p>La EI y su relación con estudiantes de dichas carreras “han tenido un gran compromiso con sus proyectos en ejecución, pero, además, un compromiso con la sociedad misma. Porque, si partimos de la idea que los ingenieros tienen sobre su responsabilidad en la construcción de infraestructura y que esa infraestructura debe de ser acorde, a soportar inclemencias climáticas y el mismo accionar de las personas, entonces, esta me parece que es una combinación de acciones que hay entre ellos”.</p> <p>La relación entre la ingeniería y la política, exige que los estudiantes tengan un conocimiento sobre políticas públicas. Las políticas públicas son un campo de abordaje interdisciplinario donde la ciencia política, la administración pública, el derecho, la economía, la sociología, la comunicación, el trabajo social, la ingeniería y la psicología, entre otras disciplinas, dialogan para analizar, diseñar, planear, evaluar e implementar las acciones gubernamentales. En un Estado de Derecho, las políticas públicas se refieren a materias o sectores diversos: educación, desarrollo social, salud, seguridad pública, infraestructura, comunicaciones, energía, agricultura, etc.</p> <p>En ese sentido, considera que “deben de tener conocimiento y combinar conocimientos, no sólo de las ingenierías sino de otras áreas”</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>REINALDO CHÁVEZ: Las múltiples expresiones de las IC no las había escuchado en su trabajo comunitario, son términos muy recientes por “que muy probablemente, los programas que se han desarrollado en las universidades, no han estado acordes a esta realidad actual”. Las IC son iniciativas para suplir esas falencias de los planes de estudios.</p> <p>Experiencias particulares:</p> <p>1). Desarrollo de proyectos, principalmente, de extensión o proyección social, especialmente al “tratar un poco sobre los cambios climáticos y el problema de que el hombre siempre tiene que ver con los desastres naturales, no son del todo naturales ¿verdad? Así, que partiendo de eso, pues, podemos decir el hecho de que el hombre tenga que ver con todas las acciones que se convierten en desastres”. Con esta introducción, cuenta que han “desarrollado actividades a lo largo de las acciones de proyección social de la Facultad de Jurisprudencia. Estuvimos en varios territorios, varios municipios, en el departamento, en la zona norte del país”. 2). Proyectos de agua potable, conducción por gravedad, grados de contaminación y calidad del agua “estuvimos apoyando en capacitaciones de los líderes y lideresas comunales”. Se diseñó, además, en la zona oriental, límite del océano, un parque temático, sin deteriorar el medio ambiente “pasadizos aéreos dentro del manglar, para poder que los turistas pudieran visitar la zona y no tuvieran ningún problema con las especies que se desarrollan o viven en esas zonas acuáticas”. Se ha buscado la continuidad de los proyectos, con evaluaciones periódicas, profundizando el trabajo social. Inicialmente, la financiación corrió por parte de los estudiantes y de él, dada la carencia de recursos de la Universidad, lográndose, posteriormente, algo de financiación con otros entes gubernamentales. El trabajo se inicia con una visita y un diagnóstico previo de las necesidades. A veces, son invitados por las autoridades. La comunicación exige el diálogo de saberes, ya que los “universitarios... no lo sabemos todo” y evoca a Paulo Freire, al recordar que el estudiante “es un ser pensante, igual que el profesor, y que puede opinar y que su opinión puede ser muy válida y es como la del profesor”.</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>REINALDO CHÁVEZ: El BV se debe encontrar “íntimamente, relacionado con la felicidad” ya que “busca, entre otras cosas, es la unificación de las familias, la unificación de los habitantes en los territorios y la unificación de la sociedad” y que, finalmente</p> <p>“todos puedan compartir de buena manera los espacios, los espacios en los territorios”.</p>

	<p>Con esta definición, las IC le aportan a la construcción del BV las acciones y actividades “que se realicen en el marco de desarrollar los territorios”. Es de recalcar que las políticas públicas que adelantan planes de proyección social “fortalece(n) el desarrollo territorial y, en consecuencia, fortalece el desarrollo humano y la convivencia pacífica de las habitantes del territorio”.</p> <p>Para que las IC se relacionen con el Buen Vivir, de forma adecuada, deben partir de la solidaridad y la vinculación, no sólo con las personas sino con los territorios, volviendo la vista hacia la solidaridad y el camino de la comunidad, mostrando un sentido de reciprocidad, complementariedad y correspondencia al convivir con ellos las diversas necesidades que se dan en un territorio. Agrega que para lograr estas transformaciones, es fundamental que las y los estudiantes que salen de las comunidades para ir a la universidad, “puedan volver a esos territorios y, no sólo, a colaborarles en materia de proyección social por un compromiso que tienen con la sociedad, con la Universidad misma, sino que vuelvan a esos territorios y se queden ahí trabajando, fortaleciendo ese desarrollo”</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>REINALDO CHÁVEZ: Para fortalecer la construcción del BV, una posible metodología y estrategia implicaría “ir a los territorios, pero, no sólo los universitarios, sino que los territorios les corresponden, también, a diversas instituciones del Estado” de tal forma que haya articulación interinstitucional para coordinar las actividades a ejecutar. Es necesario pre diagnosticar, y, luego, diagnosticar metodológicamente las acciones a realizar, además de la vinculación de diversos profesionales, de la misma comunidad y de los diversos conocimientos al proceso de co-diseño y co-construcción, para que haya un verdadero diálogo de saberes, reconociendo, abiertamente que “los líderes y lideresas comunales tienen mucho que aportar, en cuanto a la orientación que se le debe dar a los proyectos”.</p> <p>En cuanto a la manera de fortalecer las iniciativas de IC y motivar a más personas a participar en ellas, se hace necesario, por parte de los coordinadores de las actividades territoriales, incentivar “a los estudiantes y a los voluntarios, que están participando de los proyectos” no en términos económicos “sino al buen trato que se les puede dar a las personas”.</p> <p>El aporte de las redes en los territorios debe estar acorde a las necesidades de los habitantes de esos territorios, encontrarse con los territorios, con las comunidades y con los habitantes, fortaleciendo no solo el conocimiento sino la condición de vida de los demás habitantes. Y añade que “quizás, si hubiese una vinculación o una actividad holística, sería lo ideal” en referencia a los diálogos de saberes técnico-comunitario, recalcando lo fundamental que es la ética en el trabajo comunitario, pues “hay muchas personas que se aprovechan de la humildad o el desconocimiento, digamos, entre paréntesis, que hay en los territorios”.</p>

GUATEMALA	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>CECILIA MARSICOVETERE: Define la I “como una herramienta que utilizamos para poder resolver problemas... crear cosas, hacer cosas nuevas, inventar cosas nuevas y, pues, con el lado social también”.</p> <p>LA EI, en la Universidad del Valle de Guatemala, tiene un fuerte componente práctico, pero ese enfoque educativo, generalmente, no se centra en proyectos con enfoque social, sino con un enfoque “algo bastante industrial o comercial, y con el fin de que los problemas que estamos solucionando sean problemas de procesos para ser más eficientes, para generar más dinero... la parte teórica es bastante importante, pero algo que me brindó mi educación aquí en la Universidad, es que al tener una parte bastante práctica, estos conceptos eran más fáciles de entender y de afianzar”.</p> <p>La relación I y política se da de manera integral, partiendo del “hecho de que al ser personas, somos entes políticos, es algo muy importante en la vida de cada quien y yo si no creo en eso de separar las cosas... la ingeniería es mucho más que resolver problemas, muchos de los problemas se tienen que resolver a un nivel estatal, para realmente tener una solución... tiene que haber ingenieros involucrados en esta toma de decisiones y en esta propuesta de soluciones”.</p> <p>I vs crisis civilizatoria “es parte del problema, pero también, tiene que ser parte de la solución y todos los esfuerzos para mitigar, de cierta manera, tienen que llevar la ingeniería, también, ahí sí, que al ser parte del problema, necesitamos, también, que alguien lo entienda para poder ser parte de la solución... la ingeniería es una herramienta y como cualquier herramienta, depende de cómo la uses, el efecto que va a tener”.</p> <p>FLOR DE ABRIL ESTRADA: La I es “uno de los procesos, tal vez, más importantes de los cambios, porque, de verdad, la ingeniería vino a cambiar una estructura general de todos los sistemas, procesos, creaciones e inventos... “está inmersa en todos los procesos de la vida actual y, también, por qué no decirlo, ha permitido crecer a pasos agigantados... hoy hablar de ingeniería es hablar de todo, prácticamente... la ingeniería viene a ser un soporte técnico de respaldo total para poder, digamos, continuar en los procesos que, hoy por hoy, la Academia requiere... Entonces, la ingeniería nos está generando los escenarios necesarios para poder avanzar y, también, ser competitivos ante mercados que así lo exigen”.</p> <p>I vs política van de la mano “la ingeniería nos puede abrir espacios sociales, económicos y culturales, para poder nosotros, ya, enmarcamos en una política, pero en una nueva política ¿verdad? En una política que sugiera, digamos, un mejor procedimiento ante muchos hechos que hemos, pues, nosotros vivido y que, tal vez, han marcado la necesidad de manejar procesos políticos mediante ¿verdad? la ingeniería”.</p> <p>I vs crisis civilizatoria “la ingeniería bien utilizada ¿eh? nos podría dar la respuesta a una problemática de civilización... juega un papel muy, pero muy importante, dentro de esta crisis civilizatoria, y va a depender de todos aquellos actores que la utilicen, para bien o para mal... va a depender de quién o cómo queramos utilizar cada herramienta, digamos, que la ingeniería nos da... reinventarnos en un mundo que hoy grita una necesidad latente para muchos ciudadanos”.</p> <p>HENRY OLCOT: Los ingenieros mecánicos “tomamos una materia prima y la transformamos y, obviamente, entre más procesos vaya a tener esa materia prima, más valor, se le agrega hasta el producto final... entre mejor esté ordenado el proceso y que tenga una metodología todo ese proceso, pues, obtenemos un producto final bastante aceptable”.</p> <p>La EI se encuentra muy centrada en las matemáticas y los “cursos se hacen practicando, no sólo viendo a través de una pantalla, a través de una cañonera, a través de un cuaderno y un libro, sino haciendo ejercicios y practicando”. Y existen otras metodologías activas que “ofrecen más iniciativas para estudiantes, aprenden de una forma más interactiva, hace ser más dinámico” porque “el fin de la ingeniería es ver soluciones en donde cualquier otra persona, que no sea ingeniero, no ve una solución... que si no se puede por un método, se puede buscar algún otro método y se puede ir por otro camino y llegar a una solución”. Las clases virtuales dificultan el proceso educativo, porque “El estudiante está en su casa, es probable que tenga toda la disponibilidad del mundo de querer aprender, porque el docente, probablemente, que exponga en su curso, enseña bien, pero siempre hay distractores”.</p>

	<p>JEREMIAS MORALES: La ingeniería es la "aplicación de la ciencia a través de problemas reales... experimentos, cosas físicas, pues, reales que uno puede ver, tocar, sentir, incluso, emocionarse ¿verdad? que tienen las habilidades blandas, puede uno demostrar y comprender procesos que existen en el entorno".</p> <p>Ahora bien, tanto la ingeniería como la educación en ingeniería, deben ser más prácticas, buscando "un equilibrio y, también, algo bien importante, que aquí empezamos a desarrollar y darnos cuenta, también, que son muy importantes las habilidades blandas... todo lo humano que existe ¿verdad? porque, a veces, uno piensa que todo es ideal" pero en la vida real no es así, hay emociones y sentimientos, que pueden limitar o potenciar los procesos.</p> <p>I vs "el tema político, digamos, es muy importante porque, por ejemplo, es muy amplio". La ayuda internacional ha sido básica para crear y potenciar los Makerspace en Guatemala. Hay mayor y mejor disponibilidad de máquinas, es posible contar con mayor cantidad de procesos creadores "las comunidades pueden ir mejorando ciertos procesos de grupos y, que éstos ayudan a intervenir y a mejorar el tema social".</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>CECILIA MARSICOVETERE: Las vertientes de las IC son maneras de "darle más humanidad a la ingeniería... tratar de enfocar la ingeniería para crear un mayor impacto social, para el beneficio de más personas, pensando más en las personas... y no pensando en corporaciones, en la empresa o en la economía en general... sino pensar que el beneficio de la ingeniería tiene que ir hacia las personas y que el uso de la ingeniería puede impactar los distintos aspectos de estas personas".</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). Antes de ingresar a la Universidad fue voluntaria en la fundación Techo y, allí, supo que quería hacer una diferencia en la comunidad, estudiando ingeniería. Al entrar en la universidad, tampoco, encontraba la respuesta, pero al interactuar con el Ingeniero Víctor Hugo Ayerdi, empezó a vislumbrar una respuesta a sus inquietudes, gracias que el ingeniero estaba al frente de "un curso que se llama Diseño e Innovación para el Desarrollo, que está basado en un curso muy similar del D-Lab en el MIT" y que él la impulsó a entrar como "research fellow de E4C (Engineering for Change) y comenzó a involucrarse más con las IC. Formó parte del proyecto del satélite guatemalteco Quetzal Uno y que gracias "al apoyo de UNOOSA (United Nations Office for Outer Space Affairs) que es la oficina de asuntos especiales de la ONU y JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) que es la agencia espacial japonesa... y al concurso que se llama CubeSat, donde le financian el lanzamiento a un país, que nunca ha lanzado satélites" y lograron ganarlo y conseguir financiación para lanzar el satélite. Las IC no son el denominador común en los enfoques de la educación en ingeniería, porque en las clases "no veíamos mucho de cómo utilizar la ingeniería para hacer cambios significativos en el país... es algo que toma trabajo, es algo, tal vez, que necesitamos enfocarlo más y que, también, eso dificulta, ahí sí, los proyectos que estamos realizando y las cosas que estamos realizando".</p> <p>2). El proyecto ASPIRE "es un proyecto que se está haciendo con el D-Lab del MIT, la Universidad del Valle y Agroexport, que es la gremial de exportadores de Guatemala" y que está "buscando poder tener, tal vez, un modelo más similar, pero, específicamente, del D-Lab con impacto social, pero también, con la parte económica y con la parte de estas empresas, para buscar modelos más sostenibles de economía. Y empezar a generar proyectos con impacto social desde la universidad... empezar a que los catedráticos y profesores incluyan en los proyectos de clase, más productos y más ejemplos de impacto social. Incluso, este proyecto de Aspire les va a financiar a los catedráticos que puedan hacer estos proyectos de impacto social, les va a financiar, hacer el proyecto en alguna comunidad en Guatemala.</p> <p>Diferencias entre IC e I tradicional: Las IC y la ingeniería tradicional se diferencian mucho y "se van a diferenciar mucho por el fin que buscamos... En teoría siguen siendo los mismos, pero ya va a ser como la parte práctica y la parte de pensar... ciertas consideraciones a la hora de enseñar y de diseñar y de tomar en cuenta, durante el proceso de diseño de la ingeniería, que se deben de tomar más en cuenta para poder tener esta ingeniería comprometida,... (porque) al final de cuentas, buscamos algo que, quizás, debe ser complementario a la ingeniería tradicional... cómo se deben hacer las cosas y tomar en cuenta estos requisitos, estos requerimientos, estas consideraciones, para, realmente, hacer bien por los demás... cómo la ingeniería puede empezar a atacar otro tipo de problemas y, también, la parte multidisciplinaria... entender y conocer personas distintas, de distintas disciplinas y cómo todo el mundo puede aportar algo, igual de importante que uno, en la solución de problemas" (Diálogo de saberes).</p> <p>FLOR DE ABRIL ESTRADA: Las corrientes que conforman las IC son "iniciativa(s) planteada(s) desde los procesos internacionales, digamos, que median para que todos estemos a la vanguardia de los procesos que la ingeniería nos plantea...herramientas que nacen de la ingeniería al final, pero que proponen procesos muy vanguardistas y que vienen a dar, vamos a ver, propuestas y soluciones para poder nosotros enmarcarnos aún mejor ¿verdad? En algunas materias o áreas de</p>

	<p>abordaje, desde nuestra multidisciplinariedad, lo vemos, muy puntualmente, como una riqueza de disciplinas”. Conoce la Ingeniería para la Paz y la Ingeniería Humanitaria. Debemos, como universidad, “reinventarnos ante esta diversidad de ingenierías...pero que van a tener espacio, van a tener un espacio en el cual se puedan desenvolver... un ingeniero comprometido ¿verdad? Pero comprometido con procesos de paz y búsqueda de soluciones a la problemática mundial” es una propuesta que le llama mucho la atención.</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). La USCAR (Universidad San Carlos de Guatemala) “asume, digamos, el rol de cumplir con una de las tres funciones fundamentales o sustantivas, si le queremos llamar, de la universidad pública, que es el arte, la cultura y el deporte, y cómo trasladar el conocimiento hacia otros escenarios, por supuesto, de poblaciones que no tengan acceso a esta Universidad... la única Universidad Pública en Guatemala y, pues, la función que tenemos es la búsqueda de soluciones a la problemática nacional” y crea “el programa EPSUM... para contribuir a la formación académica de los y las estudiantes, al momento de realizar sus prácticas profesionales, ya sean éstas PPS (Práctica Profesional Supervisada), EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) o EDS (Experiencia Profesional Supervisada) que han existido en nuestra Universidad. La idea es cubrir el territorio nacional, integrando equipos multidisciplinarios que coadyuven al desarrollo integral del país y que fortalezcan al estado a través de las relaciones de nuestros estudiantes con la sociedad... no hay un departamento que no se atienda por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.</p> <p>Los y las estudiantes, algunas veces, presentan dificultades para comprender la necesidad de realizar trabajo interdisciplinario. Sin embargo, para facilitar ese entendimiento, realizan “un taller asincrónico, entonces, en ese taller asincrónico, ya, empiezan a ver la vinculación, las alianzas, el trabajo en equipo, la integralidad y cómo la diversidad de pensamiento, de una disciplina a otra, genera, también, fortalezas y propuestas para nuevos proyectos. Tratamos de que los proyectos tengan sostenibilidad en el tiempo y que las poblaciones aprendan a mejorar sus condiciones, para que cuando ya no esté la Universidad de San Carlos de Guatemala presente, ellos puedan continuar con el proyecto sin necesidad de que nuestros estudiantes estén, dando seguimiento”</p> <p>2). Proyecto de mujeres y elaboración de champú, en zona turística.</p> <p>3). Algunos proyectos nacen de los mismos estudiantes (proyecto jocote, producción de vino y siembra permanente, durante todo el año)).</p> <p>4). Otras líneas de trabajo son la “seguridad alimentaria y nutricional, porque hay muchos problemas en algunas comunidades ¿verdad? de desnutrición, en otras trabajamos niñez y adolescencia, porque hay unas comunidades con muchos embarazos de niñas y adolescentes, en otras trabajamos agua para la gente, que lo trabajamos con una organización internacional”. Existe ayuda becaria para las y los estudiantes en tres proyectos específicos “El primer proyecto es el proyecto multidisciplinario, le llamamos nosotros. El segundo proyecto es un proyecto con la comunidad, que se llama de convivencia comunitaria y el tercer proyecto es el monodisciplinario, que es el de tu unidad académica... los dos primeros son los que le dan sostenibilidad a los proyectos que nosotros manejamos en territorio... El de multidisciplinariedad regularmente es el principal y, entonces, trabajan todos por un mismo fin, el de convivencia comunitaria, pues, se enfoca en una de las poblaciones mayormente necesitadas de donde tú estés”.</p> <p>Retos importantes: “cambiar esta perspectiva y mejorar el enfoque que ellos tengan de integración ante otras disciplinas y ante las comunidades, tal vez, ha sido el reto más grande” y han logrado firmar un convenio con “una organización internacional que se llama Catholic Relief Service y con ellos implementamos proyectos en Totonicapán.</p> <p>HENRY OLCOT: No ha interactuado directamente con las diferentes corrientes que conforman las IC pero puede “tener una idea aproximada de lo que se refiere” porque algunas empresas de Guatemala están buscando “ingenieros verdes” que manejen los temas ambientales.</p> <p>Experiencias:</p> <p>1). Las IC las compara con la filosofía del Makerspace un espacio para crear” cuyo “objetivo era no tener una clase ligada... en el que toda la comunidad tuviera acceso a este laboratorio” (La comunidad universitaria y la comunidad externa y cambiando “el concepto del área de emprendimiento, (hicimos que) los estudiantes se involucran más y, sobre todo, porque ellos debían utilizar el equipo que estaba aquí en el laboratorio” porque la o el “estudiante aprende haciendo, no sólo a través</p>
--	--

	<p>de un cuaderno, de una pantalla, de una fórmula, sino que el estudiante tiene que hacer, tiene que llegar, tiene que manipular, tiene que saber, cómo se hace... que el estudiante se acerque, que se interese, se involucre, investigue" y aprenda haciendo.</p> <p>2). Se ha realizado la "Feria de la Alegría, creo que así se llama, en dónde vienen estudiantes potenciales a conocer el campus, y van a cada uno de los laboratorios y espacios que nosotros tenemos disponibles... son las y los propios estudiantes, (quienes) los instruyen".</p> <p>3). A través del software libre, las y los estudiantes "buscan proyectos en internet, descargan las directrices, descargan todo y luego se dan cuenta que no todo lo que está ahí es, totalmente, funcional y ellos pueden hacer sus modificaciones; pueden agregar cosas, pueden diseñar, pueden volver a rediseñar la pieza o las piezas". Tal fue el proyecto liderado por las y los estudiantes, frente a los desperdicios generados en los procesos, con la elaboración de "una recicladora de PLA que es el plástico que nosotros usamos en las impresoras".</p> <p>Dificultades y limitaciones: "en especial de tipo financiero. (Compra de equipos y materiales)</p> <p>Aprendizajes: "lo bueno de los equipos es que no son nada complicadas de utilizarlos, son muy amigables... después (de pocas sesiones, el o la estudiante) lo puede manejar solo, incluso, se vuelve como un auxiliar" que apoya sus procesos.</p> <p>JEREMÍAS MORALES: De las diferentes vertientes que forman parte de las IC conoce Ingenieros sin Fronteras "porque estaban por esta área de Guatemala y querían construir unas máquinas para poder reciclar plástico, entonces, quedó como pendiente del contacto". Las demás corrientes no son muy conocidas "los Makerspace de la Universidad del Valle integran, reciben bastantes grupos sociales, educativos, de investigación, para que vengan a trabajar, entonces, son sociales ¿verdad? Entonces, aparte de ser académicos, pues también, abren las puertas a los demás".</p> <p>El concepto sombrilla de las IC, en Guatemala, se orienta "al ecosistema innovador... propuesta tecnológica para solución de problemas cotidianos". Experiencias:</p> <p>1). El Makerspace, en la sede de Sololá "Makerspace tiene un nombre kaqchiquel, del idioma maya, que es Na'ojilal, que en su concepción más profunda o psicológica, se interpreta como sabiduría para hacer el bien y tiene varios contextos y, de los 20 nahuales mayas, entre ellos, está el No'j y se relaciona mucho con el cuerpo y el calendario, sobre nuestro cuerpo en la concepción maya. No'j es la cabeza y es el cerebro, es sabiduría, entendimiento, es creación" y con este significado, la conexión con comunidades "ha sido fuerte porque las comunidades se han acercado, han abierto las puertas para que ellos vengan, conozcan, lleven cursos de alfabetización digital".</p> <p>Las principales dificultades son "romper la parte a los estudiantes de poder crear y animarse a hacer cosas, porque todos dicen se puede hacer, pero tienen miedo a equivocarse... y las habilidades blandas, temas de trabajar en equipo, también es otra cosa que nosotros acá promovemos y como tenemos mucha paciencia que puedan cómo ir comprendiéndose los aprendizajes".</p> <p>2). Otra experiencia fue con una "institución que estuvo pagando unos talleres de creación. Hicimos una hiladora de algodón con un grupo de personas que cosechan el algodón y hacen tejido a través del algodón, entonces, ahí es pura ingeniería, ingenio de creación de la estructura, de que haya funcionado y también fue funcional al final de cuentas".</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>CECILIA MARSICOVETERE: El concepto del BV "significa que (las personas) tengan no sólo todos sus derechos garantizados, todos los derechos humanos, pero también que sea un poquito más allá, digamos que no sea como mínimo tener sus derechos, sino que tengan la libertad de elección, la libertad de poder tener el ocio y poder disfrutarlo, de poder tener así como opciones en la vida...que tengan la libertad de buscar las cosas que les hacen felices, la pasión que tenga o de las cosas...no estar cansado, emocionalmente, tratando de sobrevivir, sino que, realmente, tener algún sentido en la vida, más allá de despertarse al día siguiente".</p> <p>Las IC permiten comprender lo fundamental que es "estar comprometidos a poder generar un impacto positivo en el mundo. Entonces, creo que es algo bastante necesario lograr, ahí sí, ponerlo en la educación, que sea algo del día a día, de todas las personas involucradas en estos procesos, de buscar, ahí sí, el Buen Vivir de</p>

	<p>todos y tener, al fin de cuentas, que sea así, que solo una rama, que solo algunas personas se dediquen, sino transformar y volver que toda la ingeniería sea de ese tipo" porque a partir de la educación se puede comenzar la transformación de la ingeniería.</p> <p>Una IC con el Buen Vivir "sería bastante distinto el enfoque desde el principio... tendrían que cambiar un poco quienes están dando las clases, porque al final de cuentas muchos de los profesores actuales, su experiencia es en la industria y su experiencia de ingeniería ha sido un enfoque totalmente distinto... debería incluir el respeto no sólo a las demás personas, sino también, al ambiente, a la naturaleza, a la vida... el compromiso, también, la responsabilidad...de cumplir con estos paradigmas de deber hacer el bien... con metodologías que se basen en el diseño participativo o en el diseño para la sostenibilidad".</p> <p>Para lograr esas transformaciones en la ingeniería, a corto plazo "estamos intentando hacer es como despertar esa conciencia social en los estudiantes" y dando a conocer estas otras ingenierías posibles, no solo en eventos y proyectos específicos, sino que para "introducir este concepto, no sólo en las clases, sino "en los catedráticos... si educas al docente, va a cambiar cómo está dando las clases y ya vas a poder impactar a más estudiantes, simultáneamente". En el mediano plazo, bastaría "empezar a cambiar el pensum en la Universidad... Ir jugando ahí con el cómo se forman las carreras y cuál es el fin de la carrera" y a largo plazo el cambio es más cultural "cuando alguien piense en un ingeniero, no piense en alguien trabajando en máquinas, en una industria, en una planta de producción, sino que piense en alguien que está solucionando estos problemas, que está haciendo esto" un verdadero cambio estructural, de conocimiento y acción, en pro de la sociedad total "tener más proyectos, darle ese enfoque en el medio, así como en los medios, en televisión, en redes sociales, que es una manera muy, muy fácil de mandar este mensaje a la juventud... darle la oportunidad a las nuevas generaciones de que cuando piensen en ingeniería, piensen en otras cosas, piensen en la ingeniería comprometida".</p> <p>FLOR DE ABRIL ESTRADA: El concepto de BV "va a depender de cómo cada quien lo analice, el alcance que tenga, sus condiciones de vida. Para mí el buen vivir significa tener acceso a todo lo que el Estado está obligado a darle a todos los seres humanos por igual, sí, entiéndase salud, educación, un sistema económico, oportunidades laborales, vivienda, o sea, todo ¿verdad? el estado debe velar por ese todo... no quiere decir que descansemos y que nos cansemos de seguir luchando, porque, pues, el Estado que es el obligado a propiciar de verdad todo lo necesario para contar con un Buen Vivir, cumpla con esa obligación".</p> <p>Las IC tienen un carácter "sumamente ingenioso y una propuesta muy visionaria, que tal vez muchos políticos deberían de apostar" como en el caso de Tonicapán, donde un estudiante español consiguió una donación de 200 tablets para las niñas y niños y "se hizo un programa (educativo) y ese programa generó tan buenos resultados y grandes expectativas, que hoy hablamos de digitalizar procesos, en una comunidad en donde nadie conocía de procesos, menos de ingeniería, entonces, esto nos demuestra que sí se puede lograr ¿sí? que estas ingenierías comprometidas pueden hacer propuestas que vengán a solucionar la problemática educativa en las diferentes comunidades". Por eso "el Buen Vivir, mediante las ingenierías comprometidas... de ser vinculada... Creo que dentro de toda la problemática nacional, dos temas que para nosotros serían sumamente interesantes y que vendrían a cambiar ¿eh? a muchas comunidades, uno sería buscarle una solución al tema de SAN (seguridad alimentaria y nutricional) para que, pues, tanto niño con desnutrición no muera, y la otra, pues, eso sería enfocada a los embarazos de niñas y adolescentes, porque creo que eso repercute en la vida entera de una mujer. Entonces, soñar en el buen vivir" porque si "generas un grupo que, por supuesto, nace de la ingeniería comprometida, donde va inmersa la cultura de paz, el tema de construcción de espacios libres de violencia, mejores condiciones de vida, tecnología, o sea, un todo. Y, pues, se unen para buscarle soluciones, creo que se podría hacer"</p> <p>La transformación de la IC para orientarla hacia el BV es "La propuesta de unificar esfuerzos, estado, sociedad, academia ha resultado ser muy productiva, digamos, y de grandes beneficios... todos esos actores que están trabajando individualmente en una comunidad se unen y trabajen por un mismo fin".</p> <p>Pese a que el Gobierno no asigna los recursos mínimos para la Universidad, que por constitución debería proveer hay "una muy buena gestión, digamos, para hacer ¿verdad? Entonces ¿cómo lograr concientizar a la población en general y a todos estos grupos sociales y al estado, en cuanto a buscar un compromiso para solucionar, una por una, estas problemáticas?... Nosotros tenemos identificadas las problemáticas por territorio, entonces, ya no hay que descubrir el agua azucarada, porque ya está descubierta ¿cómo lo vamos a hacer o qué presupuesto vamos a utilizar? Tal vez ésa sería ¿eh? pues, la búsqueda, digamos, de todos para para estas soluciones, pero esta propuesta de trabajar en equipo Estado, Academia, Sociedad, creo que podría ser la mejor, porque concientizamos a la población".</p> <p>HENRY OLCOT: El concepto de BV significa, primeramente "llevarme bien con mi entorno tanto de trabajo, como social, económico y de toda clase" y para que las IC puedan aportar a la construcción del BV, debe haber cambios "tanto en la persona que instruye, y más él que, pues, ya está, ya ejerce en el área ingeniería, como la</p>
--	--

	<p>persona que recibe, que tengan la conciencia y la visión de querer aprender, para llevar una relación muy sana y que, pues, el docente no vea como una competencia lo que está creando... con esa semilla que se logre dejar, pues, considero que tenemos la relación del Buen Vivir, tanto estudiantes como catedráticos. Y, digamos, desde el punto de vista de ingeniería, ayuda”.</p> <p>Para que las IC avancen y se conecten con el BV, es fundamental “generar conciencia en el estudiante y en el catedrático”.</p> <p>JEREMÍAS MORALES: El concepto de BV se encuentra “amarrado mucho con el concepto... de sobrevivencia” que busca “mejorar, seguir viviendo mejor, tener mejores alternativas para desarrollarme dentro del contexto donde yo me encuentre”.</p> <p>El BV posee una corriente inspirada en los pueblos originarios y “el nombre del Makerspace de acá: se llama Na'ojilal y que es contextualizado con los conocimientos, saberes y las visiones, respecto a los nahuales mayas, que se tiene acá... aferrado a la cultura maya, en sus acciones e, incluso, en el nombre, de verdad, como lo vuelvo a repetir, en el contexto natural, porque el logotipo, también, tiene relación a la naturaleza: aquí, mucho se habla sobre la serpiente emplumada y sobre los volcanes que existen aquí en Guatemala, entonces, tiene ese contexto”. La vertiente ecomarxista se ha trabajado con los “emprendimientos sociales” y la corriente ambientalista ha realizado proyectos con la naturaleza, como el que hizo un estudiante de informática “un Museo del Ave, que está en un pueblo de acá, en Sololá y que era hacerle el código QR a cada fotografía de aves... la cultura maya no discrimina a otras formas de pensar, otras formas de crear, otras formas de realizar cosas, sino que las incorpora y las hace suyas también. Entonces, eso es lo que pasa aquí en esos espacios de fabricación. Hay nueva tecnología, que ayuda a hacer cosas mejores” estableciendo un diálogo de saberes.</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>CECILIA MARSICOVETERE: El diálogo de saberes y el reconocimiento de la diversidad son metodologías que aportan a la transformación de la ingeniería porque menciona que es muy importante el diálogo de saberes y el reconocimiento a la diversidad porque “todas las personas están involucradas, no sólo con enfoque de género, también, con enfoques de distintas etnias, distintas razas, distintos estratos socioeconómicos”, porque es fundamental contar con “la perspectiva de todas las personas que estén involucradas en estos problemas para poder solucionarlos”. El diseño participativo es una herramienta fundamental para lograr esta transformación porque muestra “a todo el mundo la importancia de esta diversidad para no sólo aceptar la diversidad y buscarla sino para que todos los que estén involucrados, también, lo hagan”.</p> <p>La diversidad debe atacar las exclusiones “la brecha de género, es tan solo la primera parte y, quizás, va a ser como la más fácil de solucionar, porque, después, viene la brecha socioeconómica, viene la brecha de las distintas etnias, de las distintas razas, de los distintos idiomas”. Las diferentes diversidades y los enfoques interdisciplinarios, serán motor del cambio en la ingeniería.</p> <p>Motivar a más personas a realizar proyectos basados en IC es algo complicado, pero que lo más importante de este tipo de experiencias “no es el trabajo que se hacía en comunidad, sino el trabajo que hace con los voluntarios”, porque es un enfoque en el que si logras “inspirar ese mismo tipo de movimiento en por lo menos otra persona, pues, estamos siguiendo esta cadena” para “mantener la motivación y poder infectar a más personas”. Las redes de las IC son fundamentales en “ese sentimiento de pertenencia, de no estar solo, de no ser el único bicho raro”. Las redes son muy importantes “no sólo (en) crear comunidad y aprender juntos y todo eso, sino que te empiezas como a justificar y empiezas a aceptar estas ideas... a unirme, apuntarte a los planes de estar comprometido”. Las redes permiten aprender de las lecciones experimentadas por otras personas o colectivos.</p> <p>Experiencia en E4C “la ingeniería no sólo es para ingenieros” la diversidad genera “realidades tan distintas” pero todos “están igual de comprometidos con hacer un cambio que impacte”.</p> <p>FLOR DE ABRIL ESTRADA: Concientizar y motivar a más personas a experimentar las IC exige respuesta a la siguiente pregunta “¿cómo hablamos de procesos sociales cuando nosotros no conocemos a la sociedad, vista desde un mundo, qué te digo, suframundo para muchos, porque lo desconocen?... ¿cómo vamos a llevar propuestas que den solución a esto, yendo a los a las comunidades mayormente necesitadas, si no vamos, si no conocemos esos escenarios, entonces, cómo lo vamos a solucionar? Porque desde la sede de la ciudad no se puede solucionar nada. Entonces ¿qué tenemos que hacer?” Se necesita “crear conciencia social en todas las universidades y que todas asignemos estudiantes a todos los territorios... Entonces, podemos hablar de buscarle soluciones, porque desde la ciudad,</p>

	<p>diffícilmente, vas a poder encontrarle soluciones" porque las personas de las comunidades "están cansadas de muchos que han llegado a ofrecerles y sólo los utilizan, los utilizan para grabar vídeos, para sacar fotografías, para que ellos digan sí, nos estamos muriendo de hambre y después nadie llega a ayudarles, nadie".</p> <p>Las redes de IC en Guatemala no existen y es muy complicado romper con la disciplinariedad y las rivalidades entre áreas de la ingeniería. El trabajo en red por su importancia necesita "el impulso de una especie de red, una red incipiente inicialmente, pues de personas que estén presentes, de ingenierías comprometidas. Yo creo que sería interesante, interesantísimo... tiene que ser propuesta por ingenieros... y dialogar con otras disciplinas para busca(r) soluciones pero vistas desde otro ámbito. Se ven ¿verdad? otras visiones".</p> <p>HENRY OLCOT: Las metodologías y estrategias que pueden aportar a la transformación de las ingenierías, deben partir desde lo "aprendido, incluso, los errores que ha aprendido porque les digo: miren aquí puede fallar... de esta manera, la experiencia de un laboratorio en donde el estudiante pueda, digamos, tener contacto directo o la formación técnica que pueda adquirir es muy valiosa".</p> <p>Los diferentes Makerspace han interactuado entre sí, ha habido algunas articulaciones intercampus para actividades de orden institucional, pero que hasta el momento no se ha logrado una integración en la "que hagamos competencias entre los estudiantes, que hagan un proyecto intersedes". En Guatemala no hay ninguna red, que articule esfuerzos de Ingenierías Comprometidas.</p> <p>JEREMÍAS MORALES: Para que las experiencias enmarcadas en las IC pueden ser más conocidas, difundidas y exploradas por más personas, es necesario "tener las puertas abiertas a toda la sociedad", y ya que existen "cursos que se llaman educones, que es educación continuada y que sigue, como, que ampliando estos conocimientos y recibiendo" estableciendo verdaderos diálogos de saberes, con diversas áreas del conocimiento y niveles educativos a través del Makerspace, logrando romper prejuicios y transformando así las relaciones de la universidad con la sociedad. El trabajo en red es muy importante "los procesos de construcción, tanto como el software libre y otros temas que han existido y que facilitan mucho llegar a una meta, algún beneficio, porque todos están comprometidos, todos aportan... porque sólo saliendo y actuando en problemas reales, se puede ver un beneficio de todo el aprendizaje, de todas las potencialidades que hay".</p>
--	--

HONDURAS	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>EDUARDO GROSS: La I es una carrera técnica cuya "metodología de trabajo, obviamente, tiene que ver con aprender haciendo", en la UNAH hay una sola facultad que tiene 10 ingenierías, donde "el 100% de nuestros docentes, no son de dedicación exclusiva, sino que son de educación compartida, o sea, que, también, se desempeñan en el mundo laboral... con maestrías o doctorados fuera del país... pero, cuando regresan traen experiencias y, también, traen modelos educativos bastante interesantes que tienen impactos muy fuertes en la transformación y los diseños curriculares de nuestras ingenierías" por lo que las y los estudiantes "son muy asequibles al mercado, en la industria del trabajo, ya desde ese tiempo (tercer o cuarto año), con las experiencias que han tenido en el desarrollo de pasantías y trabajos relacionados con los trabajos que tienen nuestros ingenieros". La educación en ingeniería en la UNAH está dirigida a la parte práctica y como institución son "verificadores y certificadores de que nuestros estudiantes pueden realizar alguna actividad, por lo tanto, nuestro modelo educativo está orientado a la ejecución de actividades, al aprendizaje ¿verdad? en la ejecución de las actividades, al traslado de esa experiencia, obviamente, entre los marcos teóricos, que son muy importantes para el desarrollo de las mismas" buscando "que la Academia esté presente siempre desde el punto de vista tecnológico y de desarrollo" porque "la ingeniería debe seguirse transformando ¿verdad?" y, así "buscar de manera proactiva, desde las ingenierías, aportar a la solución de problemas en nuestro país. Yo creo que, en esa... en esa instancia, hacia donde vemos las ingenierías, deberíamos llegar a un puerto seguro. Sin embargo, todavía nos hace falta alcanzar algunas cosas de cobertura".</p> <p>La relación entre ingeniería y política la reduce al postulado constitucional que ordena que el 6% del presupuesto debe dirigirse a "las acciones de desarrollo universitario, y de cobertura universitaria que necesita el país" y que no se cumple, ocasionando graves problemas.</p> <p>JIMENA MEJÍA: La I se caracteriza por ser "una serie de procesos organizados, entrelazados entre sí y con un orden establecido, que nos lleva a obtener un producto palpable, generalmente" y que se aprecia "alguna falencia en la educación de ellos en las habilidades... no son muy buenos, por ejemplo, al escribir" y "son un poco prepotentes, como que les cuesta mucho encajar en un pensamiento que no sea el de ellos" ya "que todo lo que ve, lo tiene que convertir en concreto ¿verdad? O sea algo duro".</p> <p>La relación entre la I y la política "tiene que ser cercana" porque todas las "normativas que tenemos, de construcción, de innovación de la educación deberían de considerar a las ingenierías ¿eh? desde el punto de vista cultural, desde el punto de vista de gestión del riesgo... Se deberían de considerar desde el punto de vista político, en el contexto en que se estén realizando" porque se están "creando políticas desde un concepto ya colonizado, por así decirlo, cuando no hacemos uso de nuestros propios recursos".</p> <p>La I ha respondido "a sistemas productivos y dominio político" pero "las ingenierías, están ahí al servicio, pero no puedo criticarla porque necesitan, también, vivir, necesitan, también, comer. Eso hay que tener un carácter bien firme, una filosofía de vida bien establecida para decir ¡no! yo no voy a andar ¿verdad?" porque "dentro de ellas hay corrientes que intentan detener y corrientes que no"</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>EDUARDO GROSS: Algunos conceptos de las diversas expresiones de las IC están muy "familiarizados con nuestro modelo educativo" y, reconocidos éstos, desde la UNAH han trabajado algunas iniciativas que pueden ser consideradas IC.</p> <p>Experiencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). La primera es "la transformación de nuestros currículos en una línea hacia una ingeniería comprometida, con la parte de adaptación al cambio climático... gestión integral de riesgos y desastres, con los que nos ha permitido trabajar con entidades japonesas, como JICA, en la aplicación de estudios de deslizamiento de laderas en muchas de las zonas prioritarias de nuestra capital" buscando "también reformar los planes de estudio" para que "la ingeniería encuentre soluciones transformadoras ¿verdad? Pero también, enmarcado en la responsabilidad ambiental" evaluando, además, las repercusiones económicas y sociales". 2). Se creó "la maestría en Ingeniería Ambiental con la Universidad de Texas, que pretende, también, la formación de profesionales que puedan evaluar proyectos con impacto ambiental" principalmente de desarrollo energético, por fuera de la universidad y que trabajan, a través, del "Instituto de Investigación en Ciencias Aplicadas, el desarrollo del cáñamo industrial para nuestro país". Y estamos involucrados en ver cómo analizamos el producto que se va a generar, producto del derivado del cáñamo, para ver la denominación de origen ¿verdad? Cómo esta planta, precisamente, hace captura de CO2 cómo ha... cómo puede hacer,

	<p>precisamente, regeneración de suelos” generando “una ingeniería social, una ingeniería que tiene, realmente, en su propósito resolver proyectos concretos y problemas, que la sociedad...tiene hoy en día” de tal manera, que se han convertido en “un punto de consulta de la Alcaldía Municipal del Distrito Central” en los temas que “tienen que ver con la prevención de desastres en Tegucigalpa y en Honduras. Aquí está constituido el Comité Permanente de Contingencias (COPECO), que nos permite involucrarnos en los proyectos con la facultad de ingeniería y otras más” como ocurre con el “proyecto Morazán, que es el primer satélite hondureño que, también, está orientado a la prevención de desastres, porque lo que va a hacer es medir la cuenca ¿verdad? de los ríos... de los ríos más caudalosos de Honduras” y prevenir desastres, monitoreando sus caudales, sus sobrecargas y sedimentos, etc., y las actuaciones realizadas con la reconstrucción de “la isla de Guanaja, que hubo un incendio ¿verdad? en el cabo Bonacca, que, también, tuvo ingeniería involucrada en la redistribución de los espacios, en los estudios de suelos” porque “prácticamente la mitad de la isla se quemó y, obviamente, había que entrar para volver a hacer los estudios para reconsiderar, obviamente, no una reconstrucción de manera desordenada, sino con nuevos aspectos de ingeniería, para que pudiéramos prevenir desastres a futuro”.</p> <p>Dificultades: El reto principal implica “la parte presupuestaria. La función académica toma bastante tiempo y toma bastantes recursos en nuestro objetivo principal, pero también, tenemos una gran cantidad de proyectos en espera” que necesitan, cuanto antes, un relevo docente, pues, hay “pocos ingenieros que puedan continuar ese relevo docente dentro de nuestra Universidad, a nivel de maestría y doctorado”. La diferencia entre estas IC y la ingeniería convencional radica en el manifiesto compromiso y la activa participación “de nuestros estudiantes... vemos ingenieros que están, realmente, más comprometidos con la sociedad, porque conocen la necesidad de la sociedad” y por eso “Creo que el ingeniero que nosotros estamos entregando, es un ingeniero mucho más comprometido socialmente, porque tiene la posibilidad de trabajar frente al pueblo, ¿verdad? y que pueden ver, realmente, que los conocimientos que ellos tienen, pueden aplicarlo directamente para beneficio y para crecimiento de los suyos”.</p> <p>JIMENA MEJÍA: No conoce las diferentes expresiones de las IC, pero, luego de una búsqueda, encontró que algunas de ellas podrían relacionarse con “la extensión crítica y el diálogo de saberes” y, una vez, explicadas las diferentes categorías, se relaciona una experiencia.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). La realizada “por un grupo de muchachos de ingeniería... en un municipio que se llama Yamaranguila... se integraron a un equipo... de carreras de Ciencias Sociales Y ellos estaban haciendo algunos trabajos en Yamaranguila, sobre la revisión del origen del municipio y otras cuestiones... había, también, muchos estudiantes de pedagogía y de psicología ¿verdad? haciendo evaluaciones, en las escuelas. Pero, dentro de Yamaranguila, había una comunidad que quería construir un centro de salud. Y, lo que ellos pedían, esta comunidad, era que se les hiciera la medición del terreno y la topografía” pero, dadas las condiciones geográficas de ubicación, la distancia en kilómetros de la población más cercana que fuera centro de acopio, el estado de las carreteras y la casi carencia de transporte, se observó que “llevar material de construcción a ese lugar era difícil. O sea, llevar el cemento era exageradamente caro. Comprar un camión de arena era, también, bastante caro. En la zona pasaban algunas quebradas y ríos, pero no se podía de ahí sacar la arena”. Se elaboró el plano y las cantidades de obra, pero el grupo de ingenieros fue “un poquito duro, un poco indiferente a la realidad en la que estaban inmersos... A pesar de que se les hablaba de las condiciones en las que vivía esta gente, además, de la importancia que, para ellos, era ese centro de salud, dado que ellos, bueno, para moverse al centro de salud más cercano, imagínese una hora en carro, pero no todo el mundo tiene carro, el bus no pasa en todo momento” pero “este centro de salud no se ha podido levantar. Me parece irreal” hasta que “en algún momento, alguno de ellos les va a hacer caer en razón de que esa es nuestra realidad, ahí es donde ellos van a tener que trabajar”.</p> <p>2). Así mismo, en “un barrio marginal de la ciudad capital” las y los estudiantes “diseñaron la red de agua, agua potable, la red de alcantarillado y todo está en ejecución. Ha habido uno que otro problema, es un proyecto que ya tiene unos cinco o seis años” y que ha exigido “Permisos de construcción, el pegue del agua, muchas otras cuestiones que los ha dificultado, la ejecución del presupuesto ¿verdad?” pero se reconoce que “los docentes empiezan a darse cuenta de que tienen que integrarse un poco más a comunidades lejanas, a comunidades olvidadas, en desventaja. Y esto los hace caer, entonces, a un proyecto de vivienda social” buscando respuestas claras a las siguientes preguntas “¿Dónde van a trabajar? ¿Cuáles son las condiciones climáticas? ¿A qué población se van a dirigir? ¿Cómo se están financiando estas casas? y otras cuestiones” dejándonos ver “una generación de profesionales más conscientes” porque “desde la ingeniería, se forma un grupo de estudiantes que, al final, se vuelven voluntarios. En donde empiezan a crear un programa de cursos en línea o charlas en línea... se han diversificado mucho los temas, casi siempre respondiendo a la necesidad del momento, pero liderado, de nuevo, por un grupo de ingenieros. Participan mucho las carreras de ingeniería en las charlas y, también, participan muchos estudiantes de ingeniería en ellas”.</p>
--	---

	<p>Dificultades: El problema más serio que existe es que los currículos de ingeniería no se actualizan frecuentemente, pero hay una convocatoria para actualizar el currículo de Ingeniería Civil, determinándose “que los modelos que mejor iban a funcionar para la currícula y que ellos estaban proponiendo, eran la vinculación, acción que es, justamente, proyectos de extensión ligados a la acción” sin desvincular nunca “la parte ética, que debe de tener cualquier profesional”</p> <p>Ahora “las comunidades lejanas se acercan, ellas vienen con una necesidad puntual. El 95%... de las solicitudes, salud y educación... y nos damos cuenta de que siempre hay problemas de desnutrición, siempre hay problemas de casas o un medio ambiente contaminado” así, las comunidades “nos explican que es lo que necesitan. Y, luego, nosotros vemos la posibilidad de que entren, también, otras unidades académicas, otras carreras, otros conocimientos, que a veces ellos no pueden ver en el momento. Procuramos que estén de acuerdo”.</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>EDUARDO GROSS: El BV es “Vivir en plenitud ¿verdad? Vivir en armonía interna y eso es algo muy importante, tanto en la parte material como espiritual. Vivir con armonía ¿verdad? En la naturaleza”. Para que las IC aporten a la construcción del BV, no sólo es necesario tener el apoyo de la de la ciencia y la tecnología, sino fijarse “también en los desafíos... los desafíos del conocimiento que se tiene... la generación de políticas públicas, de alternativas pedagógicas, de economía. O sea, estamos hablando de muchos conceptos que, obviamente, se unen, que deben conocerse, precisamente, por nuestros estudiantes para desarrollarlas” porque “la enseñanza, precisamente, de la ingeniería se ha caracterizado por esa fragmentación del conocimiento, pero también, por la falta del compromiso hacia la sociedad. Cuando se fragmenta esa parte... Obviamente, estamos desarticulando lo que nosotros esperamos, que las ingenierías puedan aportar al Buen Vivir”.</p> <p>Las características que tendrían las IC con el BV reclaman un “muy buen control de los medios de producción y el conocimiento para poder empoderar, precisamente, a las comunidades para que puedan participar de una manera crítica y transformadora en el desarrollo de sus propias comunidades” de tal manera que el o la estudiante logre “llegar a ser un ingeniero que tenga una influencia más directa con la sociedad” y que, como “ingeniero tuviera, también, ese desarrollo social y ese liderazgo social hacia una cultura de la paz”.</p> <p>JIMENA MEJÍA: El BV supone “un concepto de vida digna, en donde no tiene que ver la abundancia, pero si el cubrir las necesidades básicas, incluyendo, dentro de estas necesidades, la recreación ¿verdad? Vivir sin preocupaciones” y que “no solamente, es una cuestión individual, sino también una construcción social. Yo estoy bien, o sea, si el otro está bien, yo estoy bien, verlo así, o sea, preocuparnos, también, por el otro, el prevenir mucho, no el tener que salir corriendo, por cualquier emergencia, sino darle una vida digna a todas las personas”.</p> <p>Los aportes de las IC a la construcción del BV deberán “satisfacer las necesidades de las comunidades y de las personas de una forma creativa e innovadora, y respetando ¿no? siendo amiga, respetando totalmente el medio ambiente, porque el medio ambiente está vivo” porque al ingresar a comunidades de pueblos originarios, nos preguntamos “¿hasta qué punto las ingenierías y cualquier persona o conocimiento que entra, debe, también, respetar estos lugares? Tienen que estar totalmente... dada la situación, ser totalmente tolerantes. Y si creen que es necesario cambiar algo, saberlo hacer, saberlo construir porque cada vez que nosotros queremos cambiar una forma de ser, una forma de pensar, estamos deconstruyendo algo”. Para romper paradigmas las IC deben aportar su innovación y flexibilidad y para dialogar con la decolonialidad tendrán que “adaptarse a lo que tienen en el contexto. Dejar el concreto. Bueno, dejar el concreto, dejar el hierro y empezar a ver otras alternativas, (porque) hemos sido y seguimos siendo colonizados, bajo la idea de que esto es mejor, porque yo lo digo, porque la ferretería lo dice, porque el productor lo dice” y no es así “lo que tienen que hacer es estudiar qué es lo que hay. ¿Cómo puedo hacerlo mejor? ¿Cómo puedo hacerlo más durable? ¿Cómo puedo hacerlo más resistente?” inclusive, más sostenible “sin tener que dañar al medio ambiente, ni a las personas ¿verdad? porque eso es otra cosa”. Una IC “en definitiva, tendría que estar en un diálogo permanente con los usuarios, con las personas que van a tener el beneficio de estos productos...Tendría que ser, también, una ingeniería en constante investigación, para que sus productos, no solamente satisfagan a este grupo de personas, sino que, también, eh... no dañen el ambiente” y, finalmente, debería ser “una ingeniería que sea más consciente. O sea, tendría que permanecer en contacto con la sensibilización, dejar el perfil del ingeniero duro, sabio... Una ingeniería también con mucha perspectiva de género, no solamente por el número de mujeres que participen en ella, sino, también, por los beneficios que le den a la mujer...tener mucho sentido de género y no solo hombre o mujer, también, ahora la comunidad LGTBQ+” una ingeniería que “responda a cada contexto, a cada ideología, a cada cultura, tiene grandes retos ¿verdad?... la ingeniería tiene muchos retos y tiene que ir planificándose y creo que esta ingeniería comprometida es la que más puede avanzar en esa planificación porque, probablemente, las ingenierías actuales están muy ocupadas con la producción, en el bienestar actual de ellas mismas, más que con el de la vida”.</p>

	<p>A largo plazo, el proceso de transformación “debería ser una ingeniería sostenible, por así decirlo ¿verdad? comprometida y sostenible”. A mediano plazo “ingenierías con sistemas de producción en masa, más amigables, totalmente, sin dañar el ambiente. Y conscientes, también, de las necesidades humanas”. A corto plazo “la formación de profesionales”</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>EDUARDO GROSS: Para lograr un mayor impacto, un mayor conocimiento y motivar a más personas a explorar y construir estas otras formas de hacer ingeniería, como las IC y el BV hace falta actuar de “una manera mucho más preventiva, si nosotros tuviéramos programas que nos condujeran a la formación de este estudiante, con esta ingeniería comprometida” y que aprenda “de las experiencias, de los proyectos de vinculación para la conformación de estas actividades, que no podrían tener el mismo resultado ante los diferentes proyectos, cuando uno ya lleva una planificación específica de lo que queremos lograr, del ambiente en que queremos que trabajen nuestros estudiantes desde el inicio de la formación hasta la final de la formación” porque, es bien cierto que “hasta este momento entregamos un buen ingeniero a la sociedad, pero nos hace falta todavía mayor cantidad de programas y recursos que nos lleven, realmente, con una coordinación y una forma planificada, a la formación de estos ingenieros” integrándole un trabajo interdisciplinario que incluya “cursos, talleres de formación opcional dentro de nuestros estudiantes” incorporándolos en los currículos porque “es parte fundamental de la formación de cualquier humano y, realmente, tener un ingeniero consciente en estas áreas, que no forman parte de nuestra área de especialización, hace un ingeniero íntegro, hace un ingeniero más completo, lo hacen un ingeniero que tiene un impacto y un liderazgo más, en el desarrollo de la sociedad”.</p> <p>No existen, prácticamente, redes de ingeniería y las redes de colaboración están “muy apegadas a los colegios profesionales, esa es nuestra, prácticamente, nuestra red de formación, que nos permite tener algún impacto en algunas comunidades, que podamos dar algún tipo de servicio” por lo que “hace falta la conformación de una, que nos permita en sociedad de ingeniería, poder aplicar algunas situaciones” ya que las redes podrían servir para “analizar problemas del país y poder opinar acerca de ellos ¿eh? en cuestiones de cambio climático, en cuestiones, verdad de aprovechamiento de nuestros recursos, en cuestiones de prevención, en cuestiones de crecimiento ordenado” y “llegar a ese concepto que deberíamos tener, como una red de ingeniería”.</p> <p>JIMENA MEJÍA: Las estrategias y metodologías educativas que fortalezcan a las IC y el BV exigen una educación “a través de proyectos de extensión o proyectos de vinculación” que inserten al estudiante en las problemáticas reales de las comunidades, lo sensibilicen y pueda responderse “¿Qué es lo que está pasando acá? ¿Qué puede hacer usted? ¿Cuál es el cambio que hace usted?” y “que siempre haya una persona al lado de ellos. Colaborando con esa, con esa sensibilización que ellos están teniendo” porque contra el individualismo promovido por la sociedad, es fundamental “fomentar también mucho el voluntariado, Porque hay muy poco interés ahora en el trabajo de voluntario”. Una forma real y fácil de potenciar que las IC y el BV motiven a más personas a vivir estas experiencias “sería... a través de campañas de sensibilización, en donde se haga ver que el bien de uno es el bien de todos, que no puedo pensar sólo en mí” rompiendo con el individualismo que caracteriza nuestra actual sociedad, porque “Si no tenemos el apoyo institucional, si no tenemos el apoyo de las mismas políticas, no podemos lograr algo, porque, en este momento, estamos en contracorriente, porque justamente, estamos luchando contra una ideología que domina y es una ideología bien individual, que busca, en sí, el beneficio mismo. Entonces, yo desde ahí lo veo un poco difícil, pero no me parece imposible, desde la Universidad”.</p> <p>Las redes colaborativas son primordiales porque “primero vienen a sensibilizar a los que no están muy convencidos y que están un poco confundidos. Segundo vendrían a apoyar a aquellos que ya se sienten, totalmente, sensibles al tema y, tercero, me parece que vendría a crear una situación... que podría venir a crear... un buen camino, crítico, que cuestione mucho las acciones actuales ¿verdad? las políticas actuales”.</p>

MÉXICO	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>SANTA DOLORES CARREÑO: La I es un área del conocimiento que “permite a las personas poder plantear soluciones”. Y “en un contexto comunitario, tendrá que ser todas aquellas alternativas que uno pueda desarrollar o poner al alcance de las personas, para potencializar sus capacidades tanto productivas, como aquello que beneficie la salud, el alimento, etc.”.</p> <p>Un inconveniente que hay en la educación en ingeniería es “el desconocimiento que hay de los recursos naturales. Eso sí, lo puedo ver como un gran reto” porque “en la parte de comunidades, en general, es en donde nos cuesta trabajo” ya que esta área no se tiene en cuenta “dentro de las políticas públicas” y que se observa “programas de estudios, en ciertos temas, donde, pues, de repente, quienes elaboraron todos estos planes y programas, no tenían la suficiente experiencia para hacerlo, omiten cosas importantes y, pues, ya queda en la responsabilidad de uno, como profesor, el poder dársele a los muchachos” y que, en ese sentido, “el profesor tiene ahí una responsabilidad. Las autoridades tienen otra al velar porque esos programas, realmente, sean validados por especialistas. Y las autoridades son quienes, al final, reconocen o validan esos programas de estudio” y las y los investigadores tienen que “ser todólogos a la vez, ¿no? tenemos que desarrollar clases, también, tenemos que hacer proyectos, también, tenemos que atender demandas, entonces, se vuelve un poquito compleja la situación, eh... Pero aquí valdría decir, qué autoridades, pues, deben de conocer el trabajo académico, para poder generar buenas políticas” pues, existen problemas “de comunicación y de la complejidad propia de las instituciones” precisándose que la investigación no se haga, únicamente, en la academia “batallamos con eso, sinceramente, porque tenemos el potencial de ofrecer alternativas, pero si no tenemos el cómo movernos, el cómo enseñarlas, cómo acercarlas a las personas, pues, se quedan en un nivel de biblioteca”</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>SANTA DOLORES CARREÑO: Los conceptos de las IC se materializan “cuando nosotros desarrollamos alguna actividad que impacta la parte humanística, enseñanza en valores, todo eso” y “van a depender de las, digamos, del modelo académico de las instituciones”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). Sus experiencias se fundamentaron en el modelo educativo “Proyecto Escuelas para la Paz. Entonces, lo que hacía esta escuela es que todos los proyectos educativos trataba de enfocarlos hacia los estudiantes para fomentar en ellos valores... la lucha contra la discriminación social... ayudar a grupos vulnerables... se impartían temas importantes a las comunidades, como lo que era la higiene, la prevención contra enfermedades de transmisión sexual, la no discriminación hacia grupos, bueno, personas con discapacidad”. Actualmente, se está promoviendo “el respeto a la equidad de género... por ejemplo, los lenguajes inclusivos y cómo atender casos de acoso, y trabajar para la parte de protección, sobre todo a las mujeres”.</p> <p>2). Se trabaja con “comunidades indígenas, nos llegan muchos estudiantes de comunidades que hablan, por ejemplo, lenguas ancestrales y, a veces, ellos no entienden mucho los lenguajes técnicos y hay que ir, como, a la par de ellos” y “hace un par de días escuchaba unos... a algunos estudiantes que estaban hablando en chol, que es una lengua del noroeste de Chiapas y les decía, hagan su tik tok en chol, para que ellos se sientan orgullosos de su lenguaje”. Se investiga y se trabaja en “hongos comestibles, a raíz de, pues, algunas necesidades que existen, demandas de algunos empresarios y cuestiones de ese tipo” adaptándolos a condiciones de laboratorio y luego a producción, ya que el consumo de hongos comestibles “forma parte de las tradiciones del patrimonio biocultural, que de manera ancestral se ha ido heredando, de generación en generación”. Los “estados de Tabasco y Chiapas, son productores de una gran cantidad de cultivos, de importancia alimentaria, como son el cacao y el plátano. Y cultivos, también, no alimentarios, como la palma de aceite”. Estos cultivos, producen “residuos que no son aprovechados y se utilizan para algunas cuestiones de agronomía, pero no de manera intensiva”. Los residuos de palma y cacao “son lignocelulósicos, que es en donde crecen estos hongos... puede ser una alternativa sustentable” pero “no hay mucha credibilidad en el recurso, cuando en los países de Asia, de estos recursos se están sacando, incluso, los medicamentos que combaten el cáncer, el VIH y muchos padecimientos”.</p> <p>Apoyo y financiación: El apoyo institucional “depende de quién esté a cargo de la institución y depende del momento que estamos viviendo” existen algunos “pueblos indígenas que están muy auto regulados, y, entonces, ellos si llegan, sí tienen, si son conocedores de sus recursos, pues, los cuidan y no cualquiera puede entrar al bosque, no cualquiera pueden entrar a la comunidad. Pero si tú vas con la intención como estudiante, inicialmente, de querer estudiar un recurso y te comprometes con ellos, te abren las puertas” pues “las comunidades son muy bondadosas, incluso, te dan hospedaje, te ofrecen su comida, te muestran sus costumbres. Y ellos se sienten como muy honrados de que uno llegue a su casa y te guían y te platican sin ningún recelo, sin ninguna limitante”. El mayor aprendizaje ha sido “descubrir ¿no? conocimientos que están ahí, que nadie los ha documentado y que ellos, pues, en su nobleza te los brindan. Y, obvio todo lo que tú vives en</p>

	<p>el en el campo, conectado con la con la cultura de ellos, como te decía, ellos te muestran su cultura, te enseñan lo que hacen, te dan lo que tengan en ese rato, te lo dan" y "hay mucha, eh relación del estudiante con las comunidades y máxime que, pues, la mayoría de nuestros estudiantes vienen de ellas" y "van con el afán de poder regresar a su comunidad para hacer algo con el conocimiento".</p>
<p>TEMA 4 Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>SANTA DOLORES CARREÑO: El concepto de BV se asemeja a "una calidad ¿no? de vida. Digamos, acceso a la salud, acceso a los estudios, pues, al alimento, al conocimiento". Y que caminando hacia el BV "tenemos percepciones diferentes... depende mucho de la perspectiva que uno tenga como persona" respetando el sello pluriversal del concepto y la realidad "de la sustentabilidad. De que si voy a hacer uso de algún recurso, pues, tratar de que sea con un respeto hacia la naturaleza y tratando de no contaminar; de hacer las buenas prácticas".</p> <p>Una IC con el BV "tendría que atender lo que es el marco de la sustentabilidad. Porque este enfoque de la sustentabilidad... este... integra un todo. Es que, si yo voy a desarrollar un proyecto en la comunidad, pues tengo que hacer un equilibrio entre lo que es economía, sociedad y medio ambiente" con "proyectos (que) son pertinentes y benéficos, porque tengo que ver que la comunidad tenga los beneficios... pero que a la vez, pues, no esté impactando negativamente el medio natural y que la sociedad esté de acuerdo con esa actividad"</p> <p>La crisis civilizatoria actual, producto del desbordamiento de la ingeniería, debe, fundamentalmente, asumir "un enfoque muy amigable, sobre todo con la naturaleza, pues, por todas las crisis que ahora estamos viviendo".</p>
<p>TEMA 5 Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>SANTA DOLORES CARREÑO: Sobre metodologías y estrategias para fomentar las IC y el BV están implementando "una asignatura que se llama Transformación de Productos Pecuarios, esto tiene que ver cómo el estudiante puede, a partir de leche, carne, huevo, miel, hacer algunos productos, para convertirse en consultor, en productor empresario" ya que "esta materia de transformación los lleva a hacer algún producto, que sea inocuo, para que impacte de manera benéfica en la población y, que además, este, pues, tenga alguna algún atractivo, como puede ser este... el beneficio a la salud, algún empaque ecológico y el etiquetado, para ser, como, éticos con el consumidor". Otra asignatura llamada Proyecto Integrador, elabora la "caracterización de algunos sistemas de producción y yo hago con ellos proyectos en donde ellos tienen que ir a entrevistar a productores. Y ahí lo que yo les enseño es, un poco, las técnicas y el lenguaje de cómo acercarse con los productores". Estas dos asignaturas han fortificado las relaciones entre profesores y estudiantes. Sin embargo, profesores de "más antigüedad, de repente no... o sea envidian el hecho de que alguien más joven esté como propiciando más trabajo o destacando un poquito más en el trabajo y, de repente, este... Sí, sí, existe ese ego es como recelo ¿no? de que, pues, este... Eh, no, no sé, por decir algo, investigar el proyecto del otro y, pues, yo lo hago mejor que el otro y cosas así"</p> <p>Por eso, fortalecer las iniciativas de Ingenierías Comprometidas "dependerá mucho de las políticas públicas. Sobre todo que impacten en la educación. Yo te decía que, a veces, este tipo de cosas las hace uno por ética, por experiencia, por el... por las ganas de querer hacer. Pero, a veces, si eso no está enmarcado dentro de las políticas de tu institución, si no es obligatorio hacerlo, hay muchas personas que se van a quedar en el de que, pues, como no me lo piden, no lo hago" y los cambios deberían orientarse "desde las políticas que bajan hacia programas de financiamiento, hacia proyectos y hacia las instituciones". Actualmente en Mexico existe el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, aquí en México (CONACYT) que cofinancia proyectos con "incidencia en grupos vulnerables, en comunidades" siempre y cuando que los procesos de los proyectos hayan sido pactados con las comunidades, en aras de la transparencia.</p> <p>Las redes de colaboración son básicas "desde el punto de vista del intercambio de experiencias ¿no? Y lo que se puedan generar" porque se pueden realizar "proyectos conjuntos y creo que se va desarrollando un trabajo muy productivo y algo muy interesante" para potenciar "justamente, apoyos a comunidades, a proyectos o foros, que son muy nutridos ¿no? de las experiencias de diferentes especialistas" ya que "compartes y te comparten ¿no? tienes esta posibilidad de intercambiar experiencias, visitar lugares o que se apoyen sobre todo a los estudiantes".</p>

<p>NICARAGUA</p>	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>FEDERICO MATUS: La I es una disciplina llamada a la satisfacción de las necesidades básicas de toda actividad humana “todas sus actividades, desde la actividad de cómo vivir, cómo trabajar, cómo divertirse, prácticamente, todos los ámbitos de la vida” y que “acerca a los espacios y brinda una serie de posibilidades y oportunidades hacia el desarrollo, pero también tiene sus bemoles ¿verdad?” Actualmente, nos encontramos en “la cuarta revolución tecnológica... la industria 4.0” determinada por todos los sistemas de automatización “y vamos a la quinta, que ella tiene que ver con los asuntos ya de la inteligencia artificial y estas cosas, que nos lleva pues a un acelerado desarrollo tecnológico” y de acuerdo con Zygmunt Bauman “la tecnología ha venido transformando nuestra manera de vivir. Entonces, él plantea, dice que bueno... no es, no hace un pronóstico muy favorable ¿verdad? a la humanidad por este desarrollo, porque dice que ahora todo fluye, fluye como el agua. Entonces, por ejemplo, existen modelos, dice, se comienzan a estructurar nuevos modelos. Ese modelo no ha logrado, digamos, concretar toda su función cuando ya viene otro y se monta sobre él y entonces no se logra desarrollar el anterior... que va dirigida hacia una sociedad solitaria”.</p> <p>La EI, en consonancia con el pensamiento de Enrique Dussel “debe centrarse en la parte ética. Es fundamental. Deben desarrollarse más estudios, sobre la parte ética del desarrollo de la ingeniería” que impidan “desarrollar cosas, que no debes desarrollar y que son nocivas para la sociedad y para el ser humano” porque, como lo explica Edgar Morín “la complejidad y el pensamiento complejo... podría ser una alternativa para que el desarrollo científico tecnológico, este... pueda centrarse más en la preocupación, no solamente del desarrollo como tal del mercantilismo ¿verdad? sino del desarrollo humano, espiritual y su relación con el ecosistema” y que “debe haber un marco filosófico que pueda no obligar, sino inducir al ser humano, a actuar con responsabilidad” Otro referente es “Paulo Freire. Paulo Freire este... habla de, por ejemplo, que la Universidad tiene tres funciones. Tiene la función de la formación, tiene la función de la investigación y tiene la función de la extensión universitaria. Él trató mucho este asunto de la extensión universitaria, como la parte clave en la formación integral del estudiante. Y ¿qué significa esa extensión? Significa que los estudiantes no deben estar encerrados en un aula de clase recibiendo teoría, sino que debe de salir a hacer prácticas, pero no, solamente, hacer prácticas de laboratorio encerrado en un laboratorio, encerrado en un taller, sino que debe hacer prácticas en contextos reales. O sea, resolviendo problemas reales de la sociedad”,</p> <p>La relación entre política e ingeniería, se ve rota, cuando una determinación técnica se rechaza con una decisión política, en un choque de trenes, porque “como nos formamos nosotros, nos formamos así fragmentariamente, disciplinariamente, entonces eso no nos permite ver y entender, digamos, otras especialidades” puesto que “la formación debe cambiar ¿verdad? no ser una formación holística pura, pero tampoco reduccionista como la que tenemos hoy en día, que es fragmentaria porque, claramente, no estamos en la capacidad de manejar todo el conocimiento... si nosotros tuviéramos y comprendiéramos el mundo como tal, tendríamos más respeto ¿verdad? por el otro. O lo que, a veces, me encontré allí, en los estudios de extensión, que le llaman la otredad, comprender el otro, ponerse en el zapato del otro”.</p> <p>JUAN RAMÓN BRAVO: La I, ha evolucionado “el tema, probablemente, por los mismos contextos nacionales e internacionales a los temas más ambientales, más de producción sostenible, (llegando) a un tema más territorial y más integrador, más holístico”.</p> <p>Los problemas de la EI, primero “afecta la base pedagógica en cuanto a las ciencias básicas y esa brecha entre la educación universitaria y la educación, acá se llama secundaria, que llega hasta los grados previos a la Universidad” porque, generalmente el “subsistema de educación superior, da por un hecho que los estudiantes, los bachilleres vienen con una sólida formación de ciencias básicas y no necesariamente es así”. Segundo “la profundidad de las carreras”. Tercero “otra probable limitación, que tiene que ver ¿sí? con el tema del desarrollo del país, son los laboratorios y los instrumentales, que para las ingenierías deberían de tener un proceso básico, por supuesto, pero también, un proceso instrumental y unos laboratorios de primera generación para poder lograr su objetivo” y cuarto “la interacción práctica con la realidad fuera de la Universidad, es decir, las giras de campo y los trabajos que los grupos de clase hacen en mayor o en menor medida, para ir a aplicar estos conocimientos previos, no hablo de las prácticas profesionalizantes que, probablemente, alguna carrera tenga al final del año, sino a todas las giras de campos que deberían de estar saliendo con mayor cantidad y frecuencia, en los territorios durante la carrera”.</p>

	<p>La relación entre I y política es evidente “la I está estrechamente relacionada, cuando definimos política, a políticas referidas a áreas temáticas” reflejadas “tanto a nivel institucional como a nivel de los territorios en los proyectos, desde el punto de vista sectorial” y “La relación de la ingeniería con la política partidaria en un país, no se vería como un evento aislado, sino como parte de la sociedad misma, que se involucra en sus políticas”.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>FEDERICO MATUS: De las diferentes expresiones que conforman las IC conoce Ingeniería Sin Fronteras, pero las otras no. y que “está interesante porque yo creo que es como una responsabilidad ¿verdad? profesional, la responsabilidad profesional. Yo creo que eso tendría que ver con la responsabilidad social universitaria. La responsabilidad social universitaria debería determinar un tipo de formación ¿verdad? de los académicos responsables de la enseñanza ¿verdad? Va a ser responsable del aprendizaje”.</p> <p>Experiencias concretas: que pueden estar dentro del grupo de las IC.</p> <p>1). Los proyectos sociales realizados luego de salir de la universidad y regresar a la zona de guerra contra la insurgencia de los años 80, donde prestó el servicio militar, buscando “resolver una serie de problemas que fueron heredados, producto de la guerra, pues. Y entonces, pues, comencé a trabajar en proyectos de viviendas de interés social... pero viviendas para sectores vulnerables. Entonces, comencé a desarrollar interés por la tecnología del adobe, por ejemplo, que es construcción con tierra” y que pese a que los ingenieros civiles “decían que esa es una tecnología obsoleta, que no tiene sentido en este tiempo y tenemos que trabajar con el concreto y el hierro. Entonces, este... yo, tuve una posición ¿verdad? muy férrea a continuar trabajando con esta línea” Se realizó un censo y “hoy hay más de treinta municipios que siguen construyendo con adobe... un material que es muy accesible para los pobres y pero ¿cuál es el problema? Que las técnicas de construcción no son las adecuadas” por eso desarrolló “una investigación con tecnología de adobe. Es un modelo de vivienda con sistema constructivo de adobe mejorado, que implicaba, bueno que le pusieramos este... refuerzos verticales y horizontales, utilizando bambú” con un sistema de aprendizaje de “autoconstrucción, que también resulta participativo” donde personas que “no sabían nada de construcción, puedan salir constructores albañiles” y “poder aportar esa experiencia y poder desarrollarla plenamente ¿verdad? con toda la metodología”.</p> <p>29: Otra experiencia fue el trabajo realizado para la tesis de grado de una arquitecta, en la zona alta de El Crucero, una meseta alta, a 22 km de Managua, cerca al Volcán Masaya, que está activo, cuando observaron “que los gases corroen el acero muy rápido ¿verdad? pero, también, corroen el concreto. Entonces, nosotros hicimos una propuesta para desarrollar viviendas con tecnología de sistemas constructivos de adobe ¿verdad? con estructuras de bambú y, también, vivienda construida de bambú. Entonces, éstas no sufren el problema de la corrosión e, inclusive, para las estructuras de techo y todo esto”. Además realizó “una investigación en administración y planificación ambiental de proyectos... una experiencia con estudiantes, que me los llevé a la zona norte, a construir viviendas con sistemas de adobes... Entonces, también, está la parte de la sensibilidad con el ambiente, pues, entonces, ahí el impacto que generan las construcciones en el ambiente todas estas cuestiones, pues, me llevó al asunto de que el adobe era una alternativa súper viable” y con estas experiencias publicó el libro Didáctica Sistemática de la Extensión Universitaria “fundamentado en puros objetivos de aprendizaje... Hay una reflexión... mira, estudiantes, profesores y usted, cuando están allá, en el aula de clase, son una persona y, usted, aquí en campo es otra persona. En serio, usted dice aquí este... casi lo vemos como un papá. Entonces, la gran diferencia es que la relación te acerca”. La extensión universitaria es “una forma de dar conciencia a la ciencia” porque “tenés que saber escuchar”</p> <p>JUAN RAMÓN BRAVO: No conoce los conceptos de las diferentes vertientes de las IC “pero muchos de esos términos se asemejan bastante, a las temáticas que hemos desarrollado” porque “para las carreras de ingeniería... emana de la política de proyección social y justicia de la Compañía de Jesús... Las ingenierías están enfocadas con compromiso por los más pobres y están centradas en beneficios sociales a las comunidades... Entendemos las comunidades como aquellos pueblos lejanos a los servicios sociales de las cabeceras de provincias y que enfrentan problemas de producción, deterioro del medio ambiente, hambre y falta de servicios sociales”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). “Un proyecto de fortalecimiento de las capacidades para la atención al cambio climático, en el Golfo de Fonseca, en El Salvador, Honduras y Nicaragua... En el caso de El Salvador, enfocado en el Departamento de La Unión. En el caso de Honduras, los Departamentos de Valle y de Choluteca. Y en el caso de Nicaragua, en el Departamento de Chinandega. Cinco departamentos, como doce municipios, algo así ¿Eh? Empezó en el 2011 y terminó en el 2016, más o menos... uno de los proyectos internacionales y si no me equivoco, el más grande que nosotros desarrollamos y diseñamos. Fue un proyecto que se llamaba ‘Fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación del cambio climático’ cofinanciado por la Unión Europea” además de otros proyectos que “están relacionados con la</p>

	<p>sostenibilidad de las aguas marinas y el cumplimiento de los recursos de inocuidad de la producción acuícola. Todos tienen un componente social, pero también tecnológico y productivo... gestionados y apoyados por la Universidad... ellos no sólo apoyan, en el sentido meramente formal del nombre, sino que, pues, disponen del personal y de los recursos, para la gestión y el apoyo para la implementación en los territorios" con realización de "acciones de campo, escuelas de campo y acciones piloto (que) se refieren a las medidas de adaptación" relacionadas en el documento "Las estrategias de adaptación y manual de adaptación del cambio climático del Golfo Fonseca".</p> <p>La comunicación de la Universidad con las comunidades ocurre por vías específicas "son tres: las clases directas, la investigación y la proyección social. Los proyectos calzan en investigación y proyección social, la docencia directa la ejecutan las facultades como en todas las universidades, pero la proyección social y la investigación la ejecutan los institutos dentro de la Universidad", y como "Coordinador Jefe de una unidad apícola en Occidente... yo igual vivía las creencias de las comunidades, yo igual tenía problemas con el agua que había ahí, igual tenía problemas con todo lo que vivía en la comunidad" logrando "tener el vínculo directo con nuestra comunidad y de ese vínculo directo con la comunidad es que se diseñan los programas y los proyectos para poder tener, pues, un encuentro, pero en los territorios" siendo la principal dificultad "la obtención de fondos para la implementación del proyecto" por lo que una medida que "nosotros hemos implementado, es que los proyectos, independientemente, que sean de investigación o técnico, siempre tenga un componente social y de aspectos de colaboración con la reducción de la pobreza". El proyecto acuícola se realizó con la participación de IDEAS (Instituto Nacional De Excelencia Académica Sandino).</p> <p>Aprendizajes: primero "la acción colectiva para enfrentar un problema... por lo tanto, el trabajo en sinergia y la acción colectiva entre los actores relevantes en un tema particular, es la puerta que puede conducir a contribuir a solucionar los problemas, es la elección número uno, el trabajo colectivo y la acción colectiva para enfrentar los problemas" porque, segundo "esa acción colectiva, el movilizar los recursos, tanto públicos como privados, la organización del apoyo comunitario, es muy importante impulsarla, a través de las organizaciones" porque "no funcionaría si no tiene un empoderamiento y una necesidad de las comunidades" en un verdadero diálogo de saberes, porque "si queremos que los proyectos comunitarios y los procesos de cambios surtan efecto, todos los proyectos o compromisos del diseño de los proyectos no deben de ser ni siquiera a mediano plazo... deben ser a corto plazo. Los procesos de cambio tienen que ser permanentes y sostenidos en el tiempo, es decir, hablar no de proyectos, sino de programas de trabajo en las comunidades" con programas elaborados a "tres niveles... número uno, era el nivel comunitario de capacitaciones a las cooperativas acuícolas y a los pequeños productores acuícolas... el segundo nivel era el de capacitación a técnicos y productores de la sociedad privada... Y un tercer nivel era el de intercambio con, este... expertos internacionales sobre el tema acuícola" articulado "con la docencia de la Universidad, pues, llevábamos a prácticas a los estudiantes de ingeniería acuícola... a los de ingeniería ambiental, ahí mismo a la estación" buscando "recopilar, de alguna manera, el conocer de primera mano las problemáticas, el sentir... información primaria de observación, de pláticas, de conversaciones diarias, del diario vivir y de observación de la comunidad y este... puede servir, también, para ese objetivo".</p> <p>Las IC se diferencian de la I convencional en el enfoque de las convocatorias "en donde el diseño de los proyectos tiene que tener un componente, en algunos casos, de inclusión o de respeto y, a su vez, cumplir algunos criterios de Justicia Social" concretados en "normativas o criterios estándar para comunidades" que aseguren que quienes accedan al financiamiento cumplan ciertos requisitos para el cuidado de naturaleza y las comunidades.</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>FEDERICO MATUS: El BV hace referencia a las culturas indígenas "Nosotros tenemos todavía indígenas puros, en el Caribe de Nicaragua, la zona de Bluefields, el Municipio de Puerto Cabezas y El triángulo Minero (Municipios de Siuna, Rosita y Bonanza) en donde hay miskitos y están los mayangnas... los afrodescendientes. Hay una combinación este... multicultural en esta zona" para quienes el BV "implica mayor relación con la naturaleza, mayor comunicación" y un mejor aprovechamiento de "los recursos que le da la naturaleza, lo que produce en esa tierra. Y entonces, prácticamente, ahí es donde está ese sentido".</p> <p>Las IC pueden aportar a la construcción del BV con nuevas prácticas educativas para su formación, porque "la formación te da que el estudiante mire, experimente mejor, experimente en el ir al territorio. Un aprendizaje desde una práctica, a ver, ya casi ni deberíamos de utilizar las aulas de clase, ya tenemos esta tecnología donde nos podemos conectar en cualquier lugar, para las cuestiones de conocimientos teóricos ¿verdad? Y, qué mejor ir a aprender allá a una comunidad o una empresa, una industria directamente" empoderando "el diálogo de saberes con respeto ¿verdad? eso del aprender del otro...en doble vía, como aprendés, también, entonces vas a ayudar, pero a la vez vas a aprender. Lleva esa conciencia de aprender y ahí es donde logras aprender del conocimiento popular, que es muy sabio" por lo que "el aprendizaje tiene que ser vivencial, si no es vivencial, entonces, la experiencia por experiencia, como método, está fría ¿verdad?" es lo que plantea Humberto Maturana al hablar de la autopoiesis puesto que "la autopoiesis es autorregulación de la persona. La persona se adapta a la condición en que vive". Para poder desarrollar las IC debe existir una combinación ética y moral, que pretenda "no sólo la comodidad del ser humano como tal, como ser vivo, sino los otros seres vivos... tener un respeto a los seres vivos con los que convivimos. Entonces, este compromiso, yo creo que es ético y moral". Para fortalecer las IC se debe</p>

	<p>reconocer que “estamos hoy en un cambio de época” y que “la Universidad, todo lo que es la educación, la educación en general, debe de transformarse radicalmente. No, no podemos seguir enseñando estas disciplinas parcializadas. Hay que conectar la enseñanza con la vida. Hay una serie de términos, que surgen ahí, que hablan de la bio pedagogía... hay otros que hablan sobre la pedagogía del amor” por lo que “primero hay que estructurar ese modelo y, luego, hay que formar ¿a quién? a los verdaderos académico integrales... El académico integral que sea investigador, que sea extensionista y que sea formador, que tenga esas tres capacidades y que las desarrolle proporcionalmente” y segundo “la educación es el inmediato transformador, que debe transformar, también, a mediano y largo plazo, transformador con efectos ¿verdad? Y ahí es donde entra la clave de la extensión universitaria porque su misión fundamental es el impacto social. Entonces, la clave de poder de dicho desarrollo, para integrar las otras funciones universitarias, es responsabilidad, hoy en día, de la Extensión Universitaria, es la que la va a agarrar a las dos y las va a traer”. De esta manera, a corto plazo debe promoverse la integración de los fines misionales. Así, a mediano plazo, se debe buscar cambiar “esa estructura organizativa de la Universidad y la Universidad se vuelva más colaborativa con los otros subsistemas educativos para que todo mejore de manera más integral ¿verdad? Y eso, lógicamente, va a generar sus efectos en la sociedad”.</p> <p>JUAN RAMÓN BRAVO: El concepto del BV está asociado con “el bienestar colectivo y la libertad, de este... poder decidir cómo vivir y con qué aspectos me siento yo feliz... entonces lo asocio a la capacidad de decisión de cómo querer vivir, pues, pasando por satisfacer las necesidades básicas, por supuesto” y se relaciona con “el concepto de desarrollo de Amartya Sen, que tiene que ver con esto, con la libertad de poder elegir” y su aplicabilidad con el desarrollo sostenible “todas las dimensiones, desde el punto de vista social, desde el punto de vista ambiental y económico, permitan tener el suficiente nivel de cambio, que te permita tener la libertad de escoger cómo vas a vivir en una sociedad sin comprometer el futuro de las generaciones venideras”. Las características de una IC con el BV, tendrían que ver “con el desarrollo de tecnologías, que permitan cumplir la misión del ingeniero, sea de producción, sea de construcción, sea de diseño, sea de los de cualquiera de la parte industrial. Cualquier área de la ingeniería tiene que tener un proceso tecnológico para cumplir con la productividad necesaria, pero que tenga, pues, el compromiso de no comprometer las generaciones futuras, es decir, tecnología limpia, es decir, tecnología de bajo consumo de carbono o de bajas emisiones” sin olvidarse “del tema de la justicia social y de la inclusión... y el tema del extensionismo rural... que tiene que ver con la relación con las comunidades”. Estos cambios se lograrán cuando la I alcance “la transformación curricular, los aspectos de tecnología, accesibilidad a la tecnología de punta y entendiéndose, como tecnología de punta, no a las más contaminantes, sino lo contrario, la mejor tecnología que no comprometa a las generaciones futuras ¿Eh? y el contacto con las comunidades”.</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>FEDERICO MATUS: La promoción de las IC y el BV para que más personas accedan a este tipo de experiencias es fundamental “citando a Boaventura de Sousa... el diálogo ecológico de saberes. Debe de haber comunicación. La comunicación es clave” para “encontrar puntos comunes, para buscar intereses comunes y para poder prestar el mejor servicio, haciendo articulaciones, después de la integración” porque “cuando (los saberes) se fusionan... hay una integralidad total en el diseño... que me permite poder tener los criterios de mayor integralidad y a la hora de trabajar en equipo con los otros, pues, este... lo que hace son perfeccionamientos” que lleven a elevar “la gestión del conocimiento...” diferenciando los dos tipos de conocimiento existentes: el conocimiento “tradicional, que es el conocimiento implícito, que lo encontramos en los libros, lo encontramos en toda producción que haya, en revistas, etcétera, etcétera, de todo tipo.... lo encontramos en internet. Porque es conocimiento sistematizado, ya probado” y “está el conocimiento tácito, que es el que poseo yo, el que posees vos ¿verdad? el que posee el otro. Ese conocimiento que está caracterizado por mi manera de ser. Y, entonces, yo encuentro mis propios métodos para resolver x cosa, pero eso no se registra” lo mismo sucede con la extensión porque, la mayoría de las veces, se muestran los resultados, pero se habla poco de las metodologías, que los hicieron posibles.</p> <p>Redes de colaboración “en Nicaragua no hay... pero hay colegios”. Las redes son herramientas fundamentales para “los diálogos ecológicos de saberes, pero no es, solamente, el diálogo con los saberes, no es solamente la relación elitista entre los que saben sobre determinada especialidad, sino cómo lo lleva. Esa es la parte de la responsabilidad de la Universidad” porque el conocimiento científico tiene que “pasar a ser práctico, utilitario y una vez sea utilitario hay que llevarlo al pueblo. Y ¿cómo se lleva el pueblo? El único mecanismo es la Universidad” aunque “las redes muy especializadas no son ecológicas y tampoco las discusiones que se desarrollan ahí” por lo que “deben existir las redes de investigación. Nosotros, también, estamos armando la Red Nacional de Extensión Universitaria, aquí en Nicaragua, pero queremos hacerla con ese enfoque ecológico de saberes, donde se desarrollen todas las discusiones propias del quehacer extensionista. Pero que, también, se retroalimenten ¿verdad? y que salgan de ese ámbito elitista” por su enclaustramiento en la academia.</p> <p>JUAN RAMÓN BRAVO: Para que las metodologías y estrategias potencien las IC y el BV “se requiere es la decisión y que las personas que formulen, con base a una metodología establecida de elaboración de currículum y de planes de estudios y demás, decidan hacerlo” porque lo que se observa es una “posible dependencia de instituciones de educación superior en el mercado de las carreras, es decir, cómo las universidades, al final, tienen que vivir de un arancel de los estudiantes y cómo las universidades se liberan de esa presión financiera para poder cumplir con estos planes de empujar esos nuevos conceptos” y que se “logre ejercer un</p>

programa atractivo para atraer a los nuevos estudiantes. Entonces, se requiere, no solamente la decisión política de las universidades sino, también, de las personas convencidas, que eso es lo correcto y que así lo van a impulsar”.

Las experiencias de las IC se visualizarán más aprovechando “la globalización y las redes sociales... que, en este caso, pueden ayudar a trazar una estrategia de comunicación” para poder “demostrar en audiovisuales, por los medios disponibles, qué es y cuáles son sus impactos” y así construir “una estrategia para las generaciones comprometidas, sería un mecanismo difusión de los fines para poder llegar a esa conexión, a través de los medios, a través de las redes sociales, lo que sea, para tener esa conexión con la gente”.

Las redes de colaboración, no están ajustadas como tales, existe “el Colegio de Ingenieros, pero presencial y gremial. Y aunque no es, específicamente, de ingenieros, pero sí existen redes, referidas a distintos tópicos, en cuanto a la red que tiene que ver con biodiversidad, la que tiene que ver con la Asociación de Nicaragüenses por el cambio climático”. El trabajo en redes es “muy importante en cuanto a compartir conocimiento y experiencias, pero también, en la gestión de proyectos. Entonces, el trabajo con redes virtuales y presenciales es muy importante académicamente” porque, además este “tipo de redes gestiona fondos. Ese tipo de redes debe, también, hacer investigación científica. Entonces, definitivamente, sí, pues, es una de las herramientas y de los mecanismos de trabajo de las universidades, a nivel nacional” e internacional.

PANAMÁ	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>DAFNI MORA: Experiencia: al ingresar en Ingeniería Mecánica, era la única mujer en sus clases y que además “la carrera de Ingeniería Mecánica, era bastante reducida” y no tuvo la oportunidad de hacer investigación durante su pregrado y fue “asistente académica y asistente administrativa” existían limitaciones de los laboratorios, pero “había profesores comprometidos con todo lo que era el proceso”. Tuvo que aprender y potenciar “habilidades blandas” pues no “estaban potenciadas a nivel de los estudiantes”. Al regresar de la Maestría el enfoque se centraba en “poder aplicar todo lo que eran los conocimientos que nosotros tenemos en la parte de ingeniería, pero también, ya enfocado a un objetivo, en este caso, pues, a una investigación científica aplicada... también, la parte de cómo nosotros integramos nuestros conocimientos de ingeniería, aplicado a un tema específico y cómo yo puedo formar... una investigación científica”. Luego del Doctorado encontró un “Sistema Nacional de Investigación sólido en Panamá, tenemos líneas de investigación, también, ya definidas. Tenemos investigadores con publicaciones en revistas indexadas de alto impacto, tenemos un ecosistema de investigación muy diferente”. En el proceso de enseñanza-aprendizaje se actualizó la malla curricular, pero ha sido “difícil por los tiempos que se requieren, para nosotros poder formalizar una nueva propuesta académica o, incluso, el poder modificar la que ya tenemos”. La transmisión del conocimiento se realiza “con las charlas magistrales de los profesores” integrando a los estudiantes “con todo lo que son las metodologías activas... a la parte de la tecnología” para “formalizarlo(s) en el sentido de poder integrar a toda la comunidad universitaria, a los profesores a que puedan cambiar esa mentalidad”. Se ha impulsado “la jornada de iniciación científica, que no es más que enseñanza basada en proyectos” integrando toda la comunidad universitaria Es profesora de la “Facultad de Ingeniería Mecánica, en el Departamento de Energía y Ambiente. Actualmente” y dicta Termodinámica, Mecánica de los Fluidos y Metodología de la Investigación Aplicada, en las carreras Y, básicamente, le doy clase a las carreras de Ingeniería Mecánica, Electromecánica y afines e Ingeniería Ambiental.</p> <p>La relación entre Ingeniería y Política es directa, porque si la ingeniería es “poder aplicar todo lo que eran los conocimientos que nosotros tenemos en la parte de ingeniería... enfocado a un objetivo, en este caso, pues, a una investigación científica aplicada” y “el tema de la política, como la capacidad que podemos tener de tomar decisiones en aspectos relevantes, pues, para nuestro país” resultan dos criterios complementarios ya que si las ingenieras y los ingenieros “queremos participar de manera activa, por supuesto que lo podemos hacer, porque tenemos los criterios técnicos para la toma de decisiones” relacionando la política, la ingeniería y la educación como el generador “de que los estudiantes comprendan la importancia de involucrarse, de poder tener el criterio para poder aportar en las diferentes problemáticas que podemos tener como país”. Y como Universidad, también.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>DAFNI MORA: Los términos de las IC no los conoce directamente, pero conoce experiencias e iniciativas, que pueden estar alineadas con ellos ya “que tenemos ese tipo de iniciativas en la Universidad”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). Evaluación de la pobreza energética en Panamá, donde “un tres por ciento (3%) de la población se encuentra sin acceso a energía y esa es una de las brechas, pues, que se quiere o que se está trabajando a nivel de los planes de país y nosotros, en la Universidad, estamos trabajando en este proyecto con algunas comunidades indígenas”. Este proyecto lo ejecutan dos estudiantes y cuenta con “fondos también de SENACYT” realizando encuestas y evaluaciones a una comunidad y “aplica(r) lo que sería energía renovable” en “lo que se conoce como generación distribuida, que son iniciativas individuales, que puedan satisfacer las necesidades energéticas a nivel individual”. El proyecto resalta la interdisciplinariedad y abarca docencia, investigación y extensión, pensando en crear “nuevas metodologías constructivas para viviendas de personas de escasos recursos, pero en comunidades alejadas”.</p> <p>2). Otra iniciativa es liderada por “ASME, que es la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos... (bajo el enfoque) de Ingeniería sin Fronteras”. Son un grupo de estudiantes, un asesor y un profesor “que integran iniciativas, por ejemplo, estufas solares, en diferentes comunidades rurales, también, iniciativas de energías renovables, no solamente lo que es la instalación... el proceso de capacitación de las comunidades... y el proceso de mantenimiento de estos equipos”. Ha realizado acercamientos de su grupo de investigación con el D-Lab del MIT y ha propuesto la realización de un <i>International Development Design Summits</i> (IDDS) en Panamá.</p> <p>El proyecto de eficiencia energética, aparte de presentar comunidades muy dispersas, no ha encontrado financiación, pero cuenta con el apoyo técnico de la universidad y de otro grupo de investigación que ha trabajado con comunidades indígenas, en donde ya se ha hecho este proceso de sensibilización.</p>

	<p>Dificultades: El mayor reto es la carencia y dificultad de obtener fondos, además de la carga académica alta de los profesores. Toca recurrir a las convocatorias y "poder tener esa relación con las diferentes instituciones". Se empezaron a utilizar los Comités de Ética. No existen estímulos a los estudiantes para la investigación. Se requiere tecnología de punta, software especializado y dinero. El programa de extensión no cuenta con registros actualizados.</p> <p>En cuanto a la manera en que las Ingenierías Comprometidas se diferencian de la ingeniería convencional, menciona que principalmente "se trabaja con el concepto de ingeniería, el concepto puro de ingeniería, pero aplicado, directamente, a lo que sería la mejora de la calidad de vida, la solución a problemas que pueda tener nuestra comunidad, lo podemos ver a diferentes escalas, a escala de nuestra comunidad universitaria, por ejemplo, a escala de nuestra comunidad en donde vivimos, a escala de provincia del país e, incluso, a escalas, ya, globales". Y agrega que este compromiso de "poder aplicar en diferentes áreas, en todas las áreas, esto es transversal a todas las ingenierías... (Para que podamos) vivir en armonía con lo que es nuestra naturaleza". De esta manera debemos "trabajar ahora dentro de la parte de ingeniería, en todas las escalas, la parte técnica fundamental que nos caracteriza, pero también esa parte de conocimiento de las necesidades que tenemos a nivel del planeta" para enfrentar la crisis civilizatoria, porque la ingeniería ha estado "presente en todo lo que corresponde a las crisis que hemos tenido, ya sea de una manera intencional o no intencional", pero que desde su punto de vista "depende de cuál sería el momento en que nosotros estamos. O a que, realmente, responde la práctica de ingeniería del profesional en ese momento".</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>DAFNI MORA: El concepto de BV no lo ha escuchado directamente, pero lo relaciona con otro concepto que se conoce como el arte de vivir, en el sentido en que las "personas tenemos que integrar o establecer ciertas prácticas, a nivel personal, para poder mantener lo que sería ese buen vivir, dentro de lo que sería la sociedad".</p> <p>La educación en ingeniería se ha centrado en el aspecto técnico y hace falta educar al estudiantado, no sólo en actualizaciones técnicas "todos los días aprendemos, todos los días hay cosas nuevas" sino "que ellos tengan un criterio de poder tener una información, realmente, válida, una información que no sea la información que encontré en internet y que yo la tomo como válida" y para integrar el BV en la ingeniería "podría ser a través de los profesores. Es como como yo lo veo, el que los profesores, también, integren una parte de lo que sería esa conciencia en diferentes aspectos, esa conciencia con uno mismo". Por lo que las y los estudiantes deben reconocer "primero, a nivel personal, que haya actividades académicas, actividades extracurriculares, la familia, el mantenerse uno como persona y, luego entonces, como segundo, poder atender todo el resto, pues, de las necesidades que se tienen a nivel de ingeniería" para conocer "las necesidades, de las problemáticas que hay" e "Integrarlas a través de sus carreras, porque cada ingeniería es distinta" y por eso los profesores buscan "inculcarles a nuestros y a nuestras estudiantes, cómo nosotros podemos impactar, a través de iniciativas, en lo que sería la mejora de la comunidad". Pero como "no está dentro de la malla curricular" las y los estudiantes "lo ve(a)n como una actividad extracurricular y opcional... porque al estudiante que no le interesa el tema, simplemente, no lo hace". Las prácticas de voluntariado, creado a través de ASME y que se exige para poder graduarse, es una gran posibilidad para fomentar las Ingenierías Comprometidas. Para que una IC se integre al BV sería "una ingeniería que complemente ambos aspectos, que integre lo que sería la parte técnica, completamente ... pensando, siempre, en lo que sería el ambiente, pensando en quiénes son los que van a utilizar todos estos sistemas integrados, como parte de lo que sería el funcionamiento de estos sistemas" y que, a nivel educativo, pueda "integrar todos estos conceptos y que se mantenga, también, la parte, pues, integral del ser humano dentro de nuestras prácticas de ingeniería".</p> <p>A corto plazo hay que entender que el BV es un concepto no estático, sino que está en constante cambio "se necesitaría, tal vez, que el concepto sea reconocido por parte de quiénes legislan, de quienes están a cargo de las instituciones, en primer lugar educativas, en nuestro caso, pues, las autoridades y que ellos reconozcan que existe este vínculo entre el buen vivir y la ingeniería", y que es un concepto en constante cambio que está "anueente a todo lo que son las experiencias de cada uno de nosotros, de cada uno de ellos, que tienen una trayectoria, pues, de muchísimos años, en un proceso de enseñanza, para que se cambie, tal vez, ese paradigma de que, así se hizo por muchos años", y poder "integrar estos nuevos conceptos y que se conozcan... en las diferentes esferas de la Universidad, en mi caso la ingeniería, en las diferentes áreas y a diferentes niveles, tanto en la parte de la planta docente, de los que son las autoridades de nuestros procesos de planificación y, también, de la parte del personal administrativo". En el mediano plazo exigir que "se integren, poder, realmente, desarrollarlo, poder tener, tal vez, algunos indicadores... poder ver, realmente, el impacto que nosotros podamos tener y la diferencia que se está teniendo, en cuanto a los egresados o a las prácticas, dentro de la Universidad, con este concepto del Buen Vivir"</p>
<p>TEMA 5</p>	<p>DAFNI MORA: Las metodologías y estrategias que pueden impulsar las IC y su relación con el BV deben centrarse en "el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, también... el aula invertida, en donde nosotros le brindamos una serie, puede ser de casos, a los estudiantes, lecturas previas en donde el estudiante se involucra con anticipación en la clase... haber conocido un poco del tema, para poder discutir, también, un poco con lo que sería el profesor, el poder tener otros conceptos también que son muy importantes, que van de la mano con la formación académica que nosotros tenemos" y va "a depender, siempre,</p>

<p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>te digo del conocimiento o de la intención que pueda tener la persona de poder conocer más allá de la parte técnica, que es muy conocida, digámoslo así, de estas tecnologías. En el caso mío, los avances que se están teniendo, cada día hay cosas nuevas, ¿no?". La inclusión de género debería tratarse "no en la Universidad, sino desde tempranas edades, desde la primaria, que se cambie esa perspectiva, ese rol de género que podemos tener...siempre, dentro de la equidad" por es fundamental que "nosotras tengamos las mismas oportunidades que tienen los hombres y que nos podamos integrar en las carreras tecnológicas y ¿por qué nos tenemos que integrar? No solamente es por un aspecto de género, sino es un aspecto de supervivencia, o sea, nosotras tenemos que sobrevivir en lo que sería el futuro que tenemos y el futuro está en muchas áreas del conocimiento científico y tecnológico, en donde nosotras como mujeres tenemos una participación muy baja según las estadísticas" y es muy importante para construir el BV, ya que permite sentipensar desde "diferentes perspectivas, o sea, se requiere lo que es la perspectiva del hombre, de la mujer, dentro de los avances, porque nosotras tenemos, muchísimos, aportes importantes que dar dentro de las diferentes áreas de ingeniería, pero, también, hay que reconocer las diferencias que nosotras tenemos como mujeres, o sea, nosotras tenemos diferencias biológicas que no podemos negar y que deben integrarse, no como una debilidad dentro de las instituciones, sino como una fortaleza".</p> <p>La forma de motivar a más personas para realizar experiencias basadas en las IC "sería a través de políticas, a través de poder integrarlo y darlo a conocer, porque lo que pasa es que no se conocen las iniciativas" iniciando con un "proceso de comunicación para que se divulguen este tipo de iniciativas, porque muchas veces las personas no las conocen y por eso no participan, pero, digamos, que si las conocieran, podrían participar" buscando "organizar actividades y darle seguimiento a estas actividades" y los socialice, creando un "equipo técnico que "evalúa el contenido curricular y busca la manera de adaptar estos aspectos, específicamente, dentro del plan de estudio o dentro de la malla curricular de la asignatura, Luego de eso, ellos organizan, por ejemplo, seminarios en donde capacitan a los profesores, de manera de que ellos puedan integrar estos conceptos ... en sus clases" ya que, para lograr esos cambios, al profesor "hay que capacitarlo, hay que darles el apoyo que se requiere". La participación en redes es un proceso "muy valioso, sobre todo porque, se tiene esa experiencia" y "una de las fortalezas, que yo veo en estas iniciativas, es que se integran, a nivel, de diferentes países, no sólo regionalmente, sino mundial" y poder, sin duda, relacionar "ese intercambio de experiencias, que enriquece a cada uno de ellos, no solamente a nivel individual, sino, también, a nivel profesional, porque tenían acceso al intercambio cultural". En el caso de iniciativas individuales, se requiere de un mayor y continuo esfuerzo para mantenerlas vivas, pero son válidas, bienvenidas y necesarias. Se creó una revista llamada La Voz del estudiante para compartir las experiencias y que ha permitido "visibilizar todas estas iniciativas y, precisamente, los grupos, como el grupo ASME de mi facultad, hicieron pequeñas reseñas para que se visibilizara a través de la comunidad universitaria y que los estudiantes conocieran de estas iniciativas y pudieran acercarse, también, a formar parte de ellas. Porque se tiene que hacer el relevo de los estudiantes y siempre se requiere".</p>
--	--

PARAGUAY	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>CLARA ALMADA: La EI debería fortalecer el “vínculo con las empresas, porque la verdad... porque, generalmente, formamos personas, pero, todavía, están desligadas, totalmente, de las necesidades profesionales” puesto que “al perfil, también, a veces, digamos, le falta algunos ajustes y, lógicamente, ese relacionamiento entre la Universidad y las empresas es muy importante, por el hecho de que sabemos que la tecnología y el conocimiento no son estáticos, crecen, van cambiando aceleradamente ¿verdad? Porque la tecnología misma va cambiando, entonces, ese perfil requiere de ajustes, permanentemente”.</p> <p>Hay muchas dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en “el tema de la formación de los docentes” y, entonces “los docentes tienen que ser personas que se van capacitando constantemente y que van actualizándose en sus programas de estudio, en las asignaturas que enseñan”. Además, hay “muchas asignaturas donde se pueden usar tecnologías, y no se usan. A veces son puramente teóricas o, por ejemplo, se pueden hacer muchas prácticas de laboratorio y, tampoco, a veces, se usan” por la “falta de inversión de parte de las carreras para con los laboratorios, falta de actualización con los equipamientos de software”. Existe otro inmenso problema “en el tema de las evaluaciones... las evaluaciones en la ingeniería, deberían de ser como parte del aprendizaje y, generalmente, en las evaluaciones... le exigimos mucho a nuestros alumnos, a veces, ni siquiera algo que les dimos, o sea, orientamos más, concentramos a que ellos aprendan lo que tendrán que aprender y no centramos tanto, haciendo evaluaciones que de repente son de castigo” por lo que las evaluaciones “debería(n) de sentirse como un proceso, como que forma parte del proceso de aprendizaje” enfocado, más bien, con los enfoques “de las competencias, de los resultados de aprendizaje... centrado en el estudiante, teniendo en cuenta que el estudiante, es la persona que tiene que aprender”.</p> <p>La relación entre ingeniería y política es muy fuerte “cualquier país tendría que tener definidas sus políticas educativas a corto, mediano y largo plazo” pues “los chicos de educación media cada vez es, como, que su educación está más deteriorada” porque “falta ajustar algo y pienso que es una de las causas de la falta de políticas públicas para fortalecer esos procesos” y ese ajuste se necesita porque “vienen y nos aplican reformas que, tal vez, no estén relacionadas con las necesidades de nuestros países” como se observa en la falencia “del tema de la política pública del país, que esté relacionada a las problemáticas de las necesidades reales”.</p> <p>La relación entre la ingeniería y la crisis civilizatoria en la que vivimos, es muy visible y dual, ya que la ingeniería “ha causado, (pero también) ha buscado cómo mitigar” esta crisis ya que “contaminamos el medio ambiente y, también, estamos aportando a la calidad de vida de las personas” y esto es algo “que se tiene que controlar y que si hay algún proceso que no se está cumpliendo como debería, debería haber algún aspecto legal” porque Estamos haciendo ciencia, estamos hablando de tecnología, estamos creando tecnología, estamos viviendo mejor, pero también, estamos destruyendo nuestro medio ambiente”</p> <p>GERARDO ALVARENGA: El concepto de I lo relaciona con “aquellas personas adelantadas, con un sentido de diseño, de acortar, digamos, medios, tratar de buscar, digamos, resultados... maximizando... algunos resultados, tratando de ayudar al máximo a la sociedad” y, en ese sentido, la EI tiene un reto “fundamental... tratar de diseñar una educación, digamos, acorde, de verdad, al momento, a la situación global que estamos viviendo hoy día” porque “si un ingeniero toma... una educación más práctica, más directa, digamos ¿verdad? sería más bien, digamos, más introducido, al campo de resultados ¿sí? buscando, digamos, optimizar eso... los recursos que se le da a la educación”.</p> <p>Los conceptos de ingeniería y política se encuentran estrechamente relacionadas, y con los aspectos técnicos de la ingeniería “podríamos lograr bastante avance, dentro de la situación de cada país” pero que “el punto difícil de muchos países, digamos, de latinoamérica es la corrupción”, para la cual no vale nada la parte técnica, ya que la ingeniería no crea líderes ni forma ingenieros con iniciativas de hacer “sino que espera como que alguien le diga qué hacer” ocurriendo lo mismo con la gente técnica a la que “le faltaría eso... tratar de tener mayor iniciativa dentro de algunos asuntos políticos” porque Universidad hace muy pocos esfuerzos por “tratar de amalgamar ¿verdad? poder encontrar eso... una unión, de sus conocimientos y aplicar... y aplicarlo en ese aspecto, el aspecto político... para poder tener una mayor trascendencia... Y así poder ayudar ¿verdad? a la sociedad”.</p>
<p>TEMA 3</p>	<p>CLARA ALMADA: No ha escuchado nada sobre las diferentes corrientes que conforman las IC pero cree que “va(n) orientada(s) mucho hacia las políticas, hacia la sociedad, hacia las necesidades de la sociedad”. .</p>

<p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>La Cátedra Iberoamericana de CTS, a la que asistió, le enseñó “que ciencia, tecnología y sociedad... van muy ligados a las ingenierías” y que muchos de los proyectos resultaban “enfocados mucho hacia lo social y pensando bien...nuestra profesión es humana...lo que hacemos, se dirige hacia los seres humanos, está relacionado con el buen vivir de los seres humanos” con un compromiso, que exige recalcar, no solo al egresado sino al estudiante, que “estás haciendo algo ¿verdad? que va a repercutir en la vida de los demás” porque no es, únicamente, un beneficio individual, sino también un “beneficio a los demás, que es lo que sería una responsabilidad social”.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). En Paraguay existe CONACIT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) que, previas convocatorias, aprueba y financia proyectos de investigación y hay, también</p> <p>“una línea que se llama ¿eh? justamente, CTS Proyectos de Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Se presentó un “proyecto para los productores de frutilla de una zona de Areguá” y que a la mesa examinadora aprobó el proyecto y se realizó con apoyo de la gobernación, de otras instituciones y del gobierno de Francia. Se compraron equipos (un liofilizador) y un sistema de refrigeración, los agricultores y productores de la fruta se asociaron y se les capacitó con técnicos y agrónomos franceses. Hoy el grupo está produciendo fruta todo el año.</p> <p>Se evidenció un trabajo colaborativo y un diálogo de saberes a lo largo del desarrollo del proyecto con “reuniones y participaron tanto estudiantes como docentes, como los mismos agricultores”. El aprendizaje más significativo fue descubrir, en las comunidades guaraníes, el don de la interculturalidad, ya que “tenés que saber cómo llegarles, porque no podés ir a hablarles con términos científicos, con términos que ellos no van a comprender”. Un proyecto en curso, que espera la adjudicación y el financiamiento “es un trabajo con el mango” que busca empoderar a la mujer en su cultivo y posterior industrialización por “que hay mujeres que trabajan con esta fruta, ya están haciendo algunas salsas especiales para aderezo y también dulces”.</p> <p>GERARDO ALVARENGA: Las vertientes de las nombradas, conoce la Ingeniería Sin Fronteras por “algunos trabajos en algunas ciudades donde estuvimos, con algunas acciones de cerámica y al estilo de diálogo” pero falta un poco más de compromiso de quienes están en estos grupos. Hay necesidad de un trabajo interdisciplinario, para desarrollarlas.</p> <p>Experiencias equiparables a IC:</p> <p>1). Creó, al regresar de su maestría, el “Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes” investigando con algunos materiales ambientalmente amigables y de fácil acceso, que se pudieran utilizar “como materia prima, que puede ser reciclable ¿verdad? y... o reutilizables” e incorporar “diversos tipos del área social... incluso femenina... gente, digamos con discapacidades, a veces ancianos... porque es muy fácil el manejo de estos residuos” desembocando en “las maderas plásticas” orientando su utilización e inclusión en el ciclo de “la economía circular” al “realizar una investigación de reciclado y de tratar de educar” fundamentando en “gestión integral de los residuos”.</p> <p>Al asistir a un “congreso medioambiental ¿verdad? realizado en San Juan, la Provincia de San Juan, en Argentina”, conoce de la existencia de “un vertedero que tenían a cielo abierto y que luego... se convierte, ahora, en una planta de tratamiento de residuos” experiencia que lo animó en sus investigaciones. Junto con un estudiante de intercambio colombiano, de Ingeniería Ambiental, que llegaba de la Universidad Santo Tomás, batallaron en “tratar de introducir un proyecto, en el rectorado de aquí, de la Universidad Nacional de Asunción. Presentamos un proyecto... el estudio de reciclado de este tipo de materiales... optando... por el polietileno tereftalato” y la obligación de “educar, ¿verdad? de motivar, incluso, al sector, digamos aquí, estudiantil... funcionarios y profesores de la Facultad Politécnica, en realizar este estudio ¿verdad? esta investigación del comportamiento, digamos, de la ciudadanía... de cómo segregarse este tipo de material” y , con la colaboración de otro grupo de estudio que trabajaba en la construcción de una recicladora-inyectora para la producción del termoplástico.</p> <p>Apoyo: La universidad los apoyó con recursos y con el “apoyo de la parte de comunicación, que fue importantísimo, para dar a conocer la situación en sí, el inicio, incluso, y el periodo en el cual se realizó, también, el reciclado” evidenciándose el grado de articulación que existe con otros proyectos de investigación a nivel interinstitucional.</p>
---	---

	<p>Aprendizajes: El aprendizaje, más notorio, fue "la introducción de un nuevo material con valor agregado" que cambió "el chip, digamos, un poco más actualizado, de las personas" posibilitando, que Paraguay convierta "uno de los más grandes, sino el más grande vertedero a cielo abierto de América ¿verdad? que es el Cateura, vertedero Cateura" tratando de "convertir en un Parque Tecnológico ese lugar ¿verdad? Y, entonces, poder utilizar todos esos residuos, que tenemos ahora, y, con eso, yo creo que traeríamos bastante bienestar a la población" recalcando que "un trabajo multidisciplinario, ayudaría bastante para poder solucionar situaciones como el déficit de la gestión de los residuos en este caso". Los cambios implican la adopción de una "nueva filosofía en la educación, ya que antes, no había tanto acercamiento entre diferentes carreras, entre diferentes profesiones" porque al "unir todas esas experiencias... yo creo que significa, entonces, una ingeniería comprometida y observaremos, digamos, algo mejor para nuestro pueblo ¿verdad? Y con eso, yo creo que podríamos decir que estaría... tendríamos cerca el Buen Vivir".</p>
<p>TEMA 4 Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>CLARA ALMADA: El concepto del BV tiene que ver con la comodidad, con sentirse bien, sin sufrir necesidades "Tengo a mi familia que creo que está, relativamente, bien, tengo paz. Creo que eso es para mí un buen vivir... Sí, me gustaría que cambien muchas cosas porque, realmente, me doy cuenta que cada vez que vamos avanzando más... esto, otra vez, trae pobreza ¿verdad? Vemos que hay mucha marginalidad, mucha gente por la calle, es como que algo está fallando ¿verdad? Algo no está cerrando... Nos faltan políticas que sirvan y que se apliquen. Sobre todo que no se queden en el papel y que lleguen a las personas más necesitadas".</p> <p>Para que las IC aporten a la construcción del BV, si "Tenemos un perfil de egreso, tenemos un proceso que hacemos para la formación de nuestros estudiantes, y, finalmente, obtenemos un graduado ¿verdad?" se debe ajustar el "proceso de enseñanza-aprendizaje, en que él se va formando, tendríamos que ir, también, mostrándole todas estas dificultades o todas estas problemáticas, que existen en la sociedad y cómo se relacionan con su profesión" con un tratamiento transversal en las asignaturas "porque allí sí se ve el impacto de lo que es la formación del profesional y cómo se vincula con la sociedad y cómo impacta esa formación en la sociedad" siendo fundamental "insistir mucho en el tema de la ética... pero es algo que se tiene que trabajar en los estudiantes, de tal forma que ellos ya salgan con esa mirada y con esa visión". Lograr esos cambios y tener una IC ligada al BV, requiere un proceso que "tiene que venir desde arriba y tiene que penetrar hasta la última persona comprometida con el proceso educativo" no solo del estudiantado sino con la "política en la Universidad, porque tiene que haber un plan de capacitación para los docentes" porque es un proceso que llevará tiempo, y para lograrlo "tienen que estar muy comprometidas las políticas públicas de la Universidad y, también, como te dije, es un proceso de concientización y de capacitación constante y permanente". En el corto plazo se debe trabajar el tema de Responsabilidad Social con planificación e involucrando "a los docentes y a los estudiantes" con las horas de extensión porque son requisitos que "se tienen que cumplir y ahí es donde agarras a los estudiantes para poder hacer este tipo de trabajos". En el mediano plazo, pensar "en cursos de capacitación y formación, tanto para docentes como estudiantes y una forma de comprometerles más". Y en el largo plazo, crear "unas políticas, de parte de la Universidad o de parte de los mismos procesos formativos" que generen "recursos humanos, de conocimiento y financieros" para potenciar a las IC.</p> <p>GERARDO ALVARENGA: El BV se materializa "cuando sus necesidades son, digamos, vistas de una manera tal, que esa persona se sienta cómoda ¿verdad? Sus necesidades sean cubiertas de buena manera" y las IC "que estén comprometidas en eso, entonces, ayudarían a que esa persona se sienta... tranquila...sin estar preocupados" por lo que el BV es "sentirse cómodo, tranquilo y desarrollar una vida normal ¿verdad? sin preocupaciones de algo tan simple, que deberíamos tener todos".</p> <p>Para que una Ingeniería Comprometida esté ligada con el BV debe contar con "un sentido ético, en el cual se sustente", donde "lo importante se(a) justamente eso: una armonía entre profesiones" y que establezca que "las universidades sirvan de verdad para la comunidad ¿verdad? para la sociedad" y que "tengan esa metodología de tratar de juntar, haber, los pensamientos de todos, dar lugar a todas las personas ¿verdad? Y tratar de unir todas esas cuestiones ¿verdad? para poder vivir en armonía". De esta manera, la ingeniería se transformaría en un área del conocimiento "que sirva, digamos, que fuera como un brazo ejecutor de la sociedad y una herramienta veraz, para las políticas futuras de un gobierno ¿verdad? Y, entonces, poder, digamos, que los gobiernos se valgan de esta ingeniería comprometida y de esa manera poder, haber, lograr beneficios que sean acordes, digamos, eh... para nuestra sociedad".</p> <p>Para que esta IC se involucre con el BV se debe promover "en el corto plazo a unirnos todos con el fin de tratar de mejorar. A mediano plazo, yo creo que sería, ya entonces, introducir a las ingenierías comprometidas ¿verdad? que sean más ejecutoras, que tengan un lugar más preponderante, digamos... Y, finalmente, yo creo que a largo plazo... yo quisiera que esto se extienda y que sea una metodología de gobierno, que se pueda adoptar a un gobierno, que pueda ser del municipio, incluso, solamente de una sociedad pequeña, como también la universitaria".</p>

<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>CLARA ALMADA: Para que las metodologías y estrategias pedagógicas pueden aportar al fortalecimiento de las IC es necesario que las universidades, reformen los pensumes universitarios para que se puedan crear, con carácter obligatorio "la cátedra de responsabilidad social y la cátedra de ciencia, tecnología y sociedad que no van a estar de más, porque ahí mismo, en vez de tener una materia que se llame ética, me parece, más interesante, que dentro de ciencia, tecnología y sociedad o de responsabilidad social o desechos industriales, se esté tratando el tema ético" que desarrolle la necesidad e importancia de una ética ingenieril, haciendo que el estudiante entienda su trascendencia y exigiendo que el docente se obligue a "resaltar la categoría y pertinencia de la asignatura" y, así, eliminar ese peyorativo concepto de materias o cátedras costura aisladas.</p> <p>Las y los profesores están llamados a desarrollar una "mirada de integración de las cosas, mostrarles esa integración a nuestros estudiantes, de tal forma que ellos, también, tengan la misma mirada" para que la contextualización de los aprendizajes adquiera una relevancia fundamental y permita "aterriza(r) con casos prácticos" los conceptos tratados en las clases.</p> <p>Una herramienta muy interesante para potenciar el alcance de las IC es "el aprendizaje basado en problemas... con casos de estudios". Estas propuestas partirían "desde una materia y un trabajo conjunto, entre el docente y el estudiante" pero con "un apoyo político de parte de la Univeridad" que encontrar la manera de llegar a las y los estudiantes, para despertar su interés.</p> <p>En Paraguay no existen redes de IC, pero existe la "red de responsabilidad social... donde no es que la Universidad se adhiere, si no que sos vos, como docente, que te adhieres" y, también, existe "una red de ciencia, tecnología y sociedad" donde pasa lo mismo, haciéndose necesario un trabajo interdisciplinario y colaborativo y "un mayor compromiso de parte de la Universidad a adherirse, que no sea el docente que se adhiera, sino la Universidad. Entonces, los proyectos vendrían para la Universidad. Inclusive, estos tipos de proyectos, se pueden hacer entre carreras... Así, entonces, sería más, digamos, más beneficioso para todos", Las redes de trabajo son importantes y dan la ventaja de aprender de las experiencias de otros, pero no hay oportunidades clara para obtener recursos y apoyarlas.</p> <p>GERARDO ALVARENGA: Para que "la ingeniería comprometida, para que tenga mayor trascendencia, para que realmente esa palabra 'comprometida' sea verdadera, yo creo debe introducir el aspecto social, introducir, incluso, algunas asignaturas. Incluso, también, para mí, sería importante para poder, digamos, complementar esa educación del ingeniero. De observar su tratar, de, digamos, darle un poquito de carácter, digamos, social, de darle un carácter, digamos, de ser líder de una comunidad, por ejemplo ¿verdad? De tratar de tener iniciativa preponderante en su círculo" para lograr grandes transformaciones.</p> <p>Con el objetivo de fortalecer las experiencias de las IC y motivar a más personas a realizarlas, se debe incluir el aspecto social en la educación de las y los ingenieros, pudiendo, así "el sector universitario extenderse hacia afuera, extendernos, por ejemplo, como yo te digo, hacia los municipios y tratar de ser iniciadores" y que el sector "académico pueda, digamos, vincularse con un sector privado o público ¿verdad? para que pueda tener mayor trascendencia".</p> <p>Su paso por Ingeniería Sin Fronteras Paraguay, le evidenció "diferentes tipos de disciplinas: ingenieros, médicos, arquitectos, licenciado en química y diferente gente, de diferentes ámbitos" y que se debería "tratar de buscar... eh... otro vínculo también" ya que "fuera del ámbito de la Academia, hay gente que trata de realizar el aspecto humanitario y, también, los aspectos, digamos, social y medioambiental" por ejemplo "Paraguay a todo pulmón... que es una organización, también, sin fines de lucro, que se dedica a, digamos, la plantación de árboles, dentro del territorio nacional".</p> <p>El trabajo en red es muy importante, porque "ayudaría bastante, porque nos hace buscar lo mejor" aunque la dificultad más notoria "es el tema de relacionarnos ¿verdad?" y mantener esa relación, pese a las calamidades, por ejemplo, la pandemia, como ocurrió con el sueño de crear "una red con la gente de São Paulo, de la USP, ¿verdad? con algunas colaboraciones y, con el tema de la pandemia... quedó, momentáneamente, yo creo, que congelada" sin embargo "próximamente, se podrían realizar algunos otros proyectos dentro de la Universidad y, también, así de esa manera ayudar un poquito al país... tratar de expandirnos un poquitito a los municipios"</p>
--	--

PERÚ	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>ENRIQUE “KIKO” MAYORGA: La I implica una interdisciplinariedad, basada en proyectos, donde los estudiantes pueden controvertir y proponer soluciones “Yo trato de promover que los alumnos se apoderen de la necesidad y propongan una solución en forma más libre que sea su proyecto y no del profesor” porque la I es como una oportunidad, para que los y las estudiantes investiguen y se apropien de la tecnología con “Esas experiencias que te permiten sentirte dueño de la tecnología desde temprana edad... Esas experiencias que te permiten pensar las cosas de forma distinta”. Porque la EI, más que, simplemente, centrarse en detalles técnicos, debe permitir a las y los estudiantes cuestionar y plantear soluciones de manera libre y autónoma, porque “si bien son importantes los detalles técnicos de cómo funciona el raspberry, con qué drivers, etcétera o el cálculo de la resistencia del metal... Yo trato de promover que los alumnos se apoderen de la necesidad y propongan una solución en forma más libre, que sea su proyecto y no del profesor”.</p> <p>La relación entre ingeniería y política, en países como el suyo (Perú) es problemática por la falta de enfoque en la educación y la política, porque “la política en países como los nuestros es un desastre. Hay mucha más corrupción que política. Hay mucho más marketing que política. Hay mucho más imagen que diseño. Hay mucho más impulso que análisis. Momentum, estrategia marketera antes que análisis, comprensión y estrategia de largo plazo”. Hay falta de inversión en educación y existe gran deficiencia en la educación pública, lo que dificulta el acceso a una educación de calidad en ingeniería. El apoyo a la cultura y la educación no formal, no existe. La relación entre la I y la crisis civilizatoria es un reflejo de la influencia de los medios, que propagan un modelo de consumo</p> <p>“insostenible” pese a que las redes sociales difunden, también, mensajes a favor del cuidado del ambiente “la tecnología trae los problemas y también crea vías para resolverlos, pero no va por buen camino”.</p> <p>SANDRA VERGARA: El concepto de I “viene del ingenio ¿no? de querer solucionar cosas, de construir cosas” y “tiene una combinación de muchos temas ¿no? de muchas habilidades, aptitudes, que tiene que ir desarrollando, para poder resolver desafíos, que en este caso son ingenieriles” por lo que “la ingeniería es la aplicación de la ciencia”.</p> <p>La EI ha sido “una educación más receptiva que una educación creativa. O sea, es como que la ingeniería tiene que ser dura, tiene que ser como muy estricta, tiene que haber demasiada rigidez, durante la formación” y aunque ha venido cambiando a paso muy lento “no se entiende, muy bien, el valor, no se da prioridad a eso” porque, pese a que “puedes acceder a la información como nunca antes en tu vida” las y los estudiantes “deberían recibir, principalmente, de una universidad, un acompañamiento, una guía para lo que ellos están necesitando hacer, resolver, aplicar y que más bien ayude a formar el pensamiento crítico directamente sin que yo pretenda entenderlo todo y tener pensamiento crítico por ellos”.</p> <p>La I y la política se interrelacionan “la política es parte de la ingeniería ¿no? Hay una política dentro” y existe, entre las y los estudiantes “un desinterés” que se refleja en la forma en que se hace la educación en ingeniería. La crisis civilizatoria “que vivimos, combina temas ¿no? combina una parte social... pero, combina, también... la tecnología” porque “en nuestros tiempos, se nos está haciendo complicado responder, por todo lo que aparece en el mundo tecnológico, cibernético y todo eso” porque, si bien “creo que no es la base de nuestros problemas como sociedad... creo que si agudiza una desconexión con lo real”.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>ENRIQUE “KIKO” MAYORGA: Las IC y sus diferentes corrientes “no las he escuchado demasiado. Me parece que tiene sentido ¿sí? pero me asusta la palabra ingeniería en todas ellas. Porque creo que esa... esa ¿cómo se dice? conciencia de que hay que arreglar las cosas, ¿no?” conciencia que no existía hace algunos años. ¿Pero por qué? ¿Por qué arrastrar la palabra ingeniería? Qué bueno. O sea, en el contexto de una Universidad de ingeniería, me parece que te hace sentido” contra el “concepto antiguo de ingeniería rígida que tenemos, ¿no? Quizás, es que al final no es solamente la ingeniería” al contextualizar el concepto de las IC, señala que no lo conocía, que le parece muy interesante y quisiera conocer más.</p> <p>Experiencias que se pueden registrar como IC:</p> <p>1). “Escuelab.org un Makerspace... Sin currículas, sin títulos” un lugar donde las personas confluían para ‘hacer’ sin importar su nivel educativo, localizado en el centro de Lima y que contó, inicialmente, con “el financiamiento del Prince Claus Fund” y se mantuvo por casi tres años “Vendiendo consultorías, organización de hackatones, organización de talleres para niños... Y, también, organizar algunas exhibiciones o talleres en centros culturales” logrando “gestionar en una forma muy</p>

	<p>horizontal... y experimental este espacio” donde confluyen movimientos educativos, de software libre y de hacking, entre otros. También, había “algunos proyectos en algunas comunidades, más de periferia, proyectos con actividades lúdicas y didácticas educativas”.</p> <p>2), Otra experiencia es el UTEC Garage “una especie de Makerspace Low tec, que atiende a todos los alumnos de la Universidad, tal como si fuese una biblioteca, un espacio donde puedes hacer lo que quieras... tenemos esto, pues herramientas esto, máquinas impresoras 3D, sensores, arduino raspberry. Pantallas computadoras”. UTEC Garage “es un espacio muy libre, muy ecléctico, muy flexible, muy permisivo y muy artesanal, y todo ese espíritu todavía... sigue siendo este de dar acceso a la experimentación y no poner barreras, sino todo lo contrario” que lo hace “muy distinto a otras áreas de la Universidad” porque, cuando las y los estudiantes deben realizar experimentos, prefieren ir a Garage “porque es más abierto, ¿no? Entonces terminamos, por ejemplo, replicando los experimentos que podría haber en los laboratorios formales de la Universidad, pero todo en baja resolución” creando un curso “obligatorio en el tec... interdisciplinario en el sentido de que las cosas no se miran sólo desde la ingeniería, no sólo desde las carreras que tenemos en la Universidad sino que las miradas son desde la economía, desde las regulaciones del mercado de negocios del emprendimiento...” y que son muchos y diferentes los proyectos que se abordan en UTEC Garage.</p> <p>3). Los Proyectos Interdisciplinarios se caracterizan por “la interdisciplinariedad como manera de abordar un problema. O sea con muchas miradas... no sólo de las carreras que ofrecemos sino del mundo real, problemas del mundo real... y el trabajo aplicado” para que “se le permita a los alumnos repreguntarse si la necesidad priorizada por el profesor es la necesidad correcta a ser priorizada y si la solución que propone el profesor, es o no la solución correcta” aunque “es difícil cambiar el chip a los profesores, que tienen una forma más tradicional y que no suelen mirar el mundo de una manera más holística</p> <p>En la UTEC existen grupos estudiantiles que trabajan problemas muy técnicos o enfocados a competencias particulares, por eso “Lo que yo les digo es porque no cogen un problema real. Hacen un equipo más pequeño, no tiene que ser 35, pueden ser 5 de ustedes” de manera que los jóvenes ingenieros se den cuenta que su papel va más allá de la tecnología en sí y debe centrarse en resolver necesidades reales en la sociedad. Los proyectos están documentados en un repositorio y, muchos de ellos, se alinean con los objetivos del desarrollo sostenible.</p> <p>SANDRA VERGARA: De las diferentes expresiones de las IC conoce Ingeniería Sin Fronteras e Ingeniería para el Cambio, que “responden a objetivos mundiales y regionales ¿no? y que se pueden compartir las experiencias entre todos los actores ¿no? para poder saber qué funciona y qué no funciona de lo que se intenta” y es muy importante que “cada vez haya más personas que crean que pueden aportar ¿no? están convencidos de que sí pueden generar un cambio”. Ha trabajado en experiencias que se pueden categorizar como este tipo de ingeniería, en el Grupo de Apoyo al Sector Rural.</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). “Casas calientes, limpias, ha sido el proyecto bandera que tiene el grupo. Y comienza en el 2007, para dar solución a problemas de heladas y friaje, pero, principalmente, heladas, que es el fenómeno que se da en zonas altoandinas ¿no? y por las cuales, pues, fallecen personas, mueren animales, hay pérdidas de alimentos, de recursos” y de la mano con la Cruz Roja arman “un paquete tecnológico, con la composición de varias tecnologías, que lo que te permitía era generar cierto nivel de confort en viviendas ya existentes en zonas altoandinas” aumentando la temperatura en las viviendas, usando la energía solar “se ponía un invernadero adosado, con agujeros hacia la habitación” y que “generaba aire caliente durante todo el día, todo el tiempo, ya que tenías agujeros arriba y abajo, pues, había una recirculación de aire. En la tarde tenía que tapar los agujeros y en la mañana los abrías. En la tarde los cerrabas, porque si tú estás generando calor dentro del lugar y tienes espacios abiertos, pues, se pierde. Entonces, teníamos que hacer cambio de puertas y ventanas, aislamiento, techo falso” y la comunidad “nos enseñó a nosotros, cómo hacerlo utilizando los materiales de la localidad. Tuvimos que, por ejemplo, también, ver cierta protección en el suelo” El paquete “tecnológico... viene acompañado con los manuales, estaba acompañado con los talleres de capacitación con todo el componente de la transferencia”.</p> <p>2). En 2017, el sistema pasó a formar parte del “Programa Mi Abrigo de FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social) que trabaja con el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social” y que “se logró implementar, en promedio, 7000 viviendas, con esta tecnología y, además, lo transferido formó parte de las Propuestas del Plan Multisectorial contra Heladas y Friajes” trabajando “con núcleos ejecutores, se hacía capacitación a las personas de la localidad, con técnicos con los que nosotros hemos trabajado durante todo este tiempo. Ellos son los que, además, construyen, implementan y hacen los mantenimientos. Entonces, también, hubo la oportunidad de generar empleos ¿no? que se gestaban, además, con los núcleos ejecutores”.</p>
--	--

	<p>3). Desde 2018, han venido trabajando en “el Proyecto Sistema CAT... Este diseño utiliza un colector de energía solar (C) que, durante el día, transfiere el calor a un acumulador con piedras (A) que almacena la energía térmica. Por la noche, un transmisor (T) se encarga de trasladar el calor al interior de la vivienda. Es una tecnología, en realidad es un paquete que se adapta a viviendas ya existentes del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento” y que, en zonas más altas, han incorporado “sistemas de ganancia de calor” logrando “recircular este aire que va transportando el aire caliente de las piedras a la casa. Entonces, desde el año 2020 tenemos firmado un contrato de colaboración, en donde está el Ministerio y SENCICO que es el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción” para “desarrollar el paquete tecnológico, incorporar, desde un inicio, la colaboración con el estado ahí, además, a través de donaciones que se van apalancando”. Para que exista una buena comunicación, cuando van a un territorio, asumen “el compromiso de lo que significa estar ahí, el colaborar... el establecer esa comunicación... ganándose la confianza” con comunicación ágil y clara “tratamos de no hablar difícil... no tenemos ningún problema en comunicar las cosas de una manera simple, natural” urdiendo un nuevo tejido social, con el alto nivel de compromiso y responsabilidad que hay en el equipo, en un diálogo de saberes y un proceso de co-construcción. Tal es el caso de “la casa ecológica... hay tecnologías, que se han trabajado con profesores, con estudiantes, con muchas personas alrededor. Y se van validando ahí, en el campo demostrativo, pero, tiene la ventaja que se experimenta con la gente que está ahí” en “la Ceja de Selva de Cusco, que es Huyro, del Distrito de Huayopata y, pues, ahí tenemos un... lo llamamos un laboratorio vivo” al que “llevan tecnologías y las validan en campo. Y esta forma de hacerlo, nos ha permitido, nos ha permitido ir demostrando ¿no? ir demostrando el trabajo. Y en esa zona, también, nos ha tocado tener aprendizajes que van desde apicultura... luego, cuando tienes un secador solar, puedes sacar la harina de tal cosa, para ponerle las tortitas, para que se alimenten las abejas y resulta ahí vinculante... entonces nos ha tocado a nosotros aprender de todo” porque, finalmente “somos un articulador, somos una cara de la Universidad en estas zonas. Entonces, en lo que se pueda aportar, con todo gusto, pero las expectativas son una dificultad” pues “la logística, los materiales, los costos y ese tipo de cosas” escasean y “faltan más personas, más ingenieros ¿no? básicamente, con ese compromiso más social” y, aunque “la Universidad, eh, valora bastante el trabajo que hace el grupo... le ha costado, como una entidad grande, como una entidad muchas veces jerárquica le ha costado, pues, entender cómo opera un centro, como el nuestro”</p> <p>Las IC se diferencian de la ingeniería convencional porque, en las primeras existe “un proceso más creativo. A veces, se les puede dar a los mismos alumnos, la posibilidad de ellos hacer el desafío ¿no? lo que ellos quieren resolver. Y tiene mucha flexibilidad, creo, en ese aspecto, con los alumnos” ya que aportan nuevas formas “de aprender a aprender, haciendo mucho de la práctica, de hacerlo a través de proyectos, de casos de estudio de cosas, lo más cercanos a la realidad, justamente, para desarrollar esa capacidad de resolver los problemas” logrando “soltar un poco los egos ingenieriles... y más bien, regresar a... bueno, lo más simple ¿no? lo que la gente quiera hacer”.</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>ENRIQUE “KIKO” MAYORGA: El BV es un concepto idealista y difícil de lograr pronto, porque “estamos yendo al abismo con el calentamiento global y el cambio climático. Y las fuerzas de la industria y del mercado están muy enraizadas Y claro, podemos reunirnos y hablar del buen vivir ¿no? pero para que sea una realidad, tendría que haberse creado una crisis primero, que realmente nos deje casi en el subsuelo, aunque es un ideal en el cual colaboramos en comunidad, compartimos, somos sostenibles juntos, nos ayudamos y colaboramos y no competimos, producimos conocimiento, no sé qué. Pucha pero, estaba mucho más cerca de creer en el buen vivir en el año 2012 o 2016”.</p> <p>Las IC pueden aportar a la construcción del BV “siendo un poco más camaleónicas, infiltrándose en los ambientes con los cuales, probablemente, uno no están de acuerdo, pero desde ahí se tiene que hacer la transformación ¿no? O sea, estoy mucho más dispuesto a bancarme las cosas en las que no creo, para poder desde adentro transformarlas” por eso “hemos tratado de trabajar en las comunidades con pequeños proyectos... no hay que ir solamente a los lugares vulnerables, hay que ir a los lugares que están todos metidos. Y empezar a contagiar a la gente” y “encontrar a esos chicos que la ven y que están dispuestos a dedicar su juventud, su energía a esto. A proyectos que realmente tengan impacto” en la sociedad y las comunidades.</p> <p>SANDRA VERGARA: El concepto del BV se refiere a “vivir, pues, dándole valor a ciertas cosas, que a veces no son tan valoradas, como la alegría, el amor, el compartir, el estar, el ser” es “disfrutar ese presente, sin que nos abrumen las cosas del futuro, ni que tengamos, tampoco, una nostalgia excesiva”.</p> <p>La manera en que las IC contribuyen a la construcción del Buen Vivir “da esperanza, en el sentido de que hay gente que lo está intentando” porque es valioso y esperanzador si “intentas... y... cuando estás en este proceso de pensar distinto, de hacer las cosas de manera distinta, existe la posibilidad de fallar ¿no? pero estás en ese proceso de intentarlo y validar y aportar”</p>

	<p>Una IC con el BV debería ser “una ingeniería muy abierta, una ingeniería muy inclusiva, que no quiera que las cosas sean complicadas, sino, más bien, que sea un paso a paso, en ese descubrimiento de los sistemas y los modelos y los principios, de detrás de lo que funciona, pero, hay un paso a paso y, por lo menos, hay alternativas para ir aprendiendo de una manera más armoniosa, más juguetona, más como sin tantos tapujos” porque te “da esas formas distintas, más cercanas de aprender, te da, también, la posibilidad, creo yo, de validar en ese proceso de ingeniería, no quedarte, solamente, en el diseño, sino, también, poner especial atención en los procesos de validación y de experimentación ¿no? entender qué es un proceso de validación”. Debe ser una I que Y ofrezca “más herramientas que, solamente, lo técnico ¿no? otras habilidades blandas, que te permitan comunicarte y trasladar, pues, estos conceptos y estos nuevos conocimientos entre todos los que están participando ¿no? Creo que el acceso a esta ingeniería no debería ser cerrada. Debería ser muy abierta para todos”.</p> <p>Para llegar a esta I para el BV, se debería hacer “en el corto plazo, lo que estamos haciendo... tienen que demostrarse las cosas”. A mediano plazo “construir este modelo, que es el que pensamos, que se podría llegar a algo que te dé un camino, una guía, no escrita en piedra, pero que, cuando menos, te pueda ayudar, sobre todo, en nuestros temas, que son la transición... para el Buen Vivir.... y, también, la validación de ese ese modelo, para que pueda replicarse en más lugares” y a largo plazo, lograr “cambios ¿no? a nivel más alto, a nivel más macro, más puestos de trabajo, más bienestar, más acceso a la educación, más oportunidades económicas con proyectos de negocios, de cosas que te hagan, no sé, querer comer bien, vivir bien ¿no? disfrutar, comer sano, esas cosas”.</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>ENRIQUE “KIKO” MAYORGA: Motivar a más personas para potenciar las IC y el BV deberían existir “convocatorias, los fondos ayudan muchísimo, los concursos, los fondos, las convocatorias. También le dan oxígeno a la gente ¿no?... Y elijo esto y no voy a abandonar la búsqueda. Entonces sí tiene que haber Fondos de Inversión de impacto social, Fondos públicos... y deben ser más, mucho más ágiles”.</p> <p>Las redes de colaboración son muy importantes para fortalecer los procesos y aprender de las experiencias.</p> <p>SANDRA VERGARA: En cuanto a las metodologías y estrategias que se pueden utilizar para comenzar a transformar la I deben ser del tipo “de aprender haciendo” aunque no hay una única manera de hacer las cosas y para que las experiencias de las IC y el BV sean más conocidas y exploradas por más personas y salgan de la marginalidad se requiere un respaldo institucional para “entender ¿no? cuál es el objetivo ¿hacia dónde estamos yendo?... qué se mantiene y qué no, y creo que, con los años, pues, el objetivo es mejorar la calidad de vida de la población del sector rural, mejorar la calidad de vida con el acceso a muchas cosas... que hay pendientes” porque “El objetivo no es dictar un curso de verano. Entonces, todos los esfuerzos tienen que ser colectivos y todos tienen que cargar ese compromiso, pero, tienen que tener ese contacto con la necesidad” y “tiene que haber un esfuerzo por parte de las universidades en crear o entregar, a la sociedad, profesionales comprometidos con lo que se vive en el país. Entonces, ahí, creo en la necesidad de hablar, de comunicarse mucho ¿no? con las autoridades, con las cabezas ¿Qué es lo que se hace? ¿Cuáles son los méritos? ¿Por qué es relevante? ¿Porque es significativo? ¿Qué es lo que se hace en el mundo?” para “que ellos, las cabezas, quienes toman las decisiones, estén enterados, puedan ver, en cifras, los resultados. Entonces, hay que medir las cosas que se hacen, hay que presentarlas, comunicarlas ¿no? para poder generar la confianza en que tú puedas continuar haciendo tu trabajo y, de tu lado, asumir el compromiso porque es un compromiso bien grande”.</p> <p>Las redes de colaboración ofrecen ventajas en cuanto permiten compartir experiencias, comunicarse, y aprender de ellas, motivar, dar esperanza y apoyo, como ocurre “con una red de jóvenes ruralistas del Perú ¿no? Y estamos en ese proceso para firma de convenios de colaboración... pues somos una de las pocas instituciones que va haciendo, pues, este tipo de ingeniería”.</p>

URUGUAY	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>JORGE RASNER: Todas las áreas de la I, “son sectores claves, o sea, todas las disciplinas aportan a la construcción de lo social” pero Uruguay “no ha sido explotado correctamente” porque “los procesos de producción industrial, producción manufacturera, producción tecnológica son más bien escasos”. La I “hace unos años era casi patrimonio masculino, hoy por hoy ya está mucho más repartido” pero “muchas veces, no se encuentra un lugar de inserción” en el contexto de la industria nacional. Esto no ocurre en el área de la informática y la computación “por dos razones, primero porque, digamos, que tiene un auge enorme. Digamos, todos, hoy por hoy, somos dependientes de estos artefactos informáticos y por otro lado, porque Uruguay ha tenido un gran desarrollo, desde fines del siglo pasado hasta esta parte, claro está, un gran desarrollo en la industria de software”.</p> <p>El hecho de que Uruguay no presente un alto grado de industrialización y se dificulte la inserción en el trabajo “presenta una suerte de contradicción ¿Para qué se preparan profesionales hábiles, capaces de dirigir, diseñar, controlar un proceso de producción, cuando ese proceso de producción no está o está muy deprimido o muy degradado” y la Facultad de ingeniería “sigue preparando buenos técnicos, buenos tecnólogos, al punto tal que, es frecuente, lamentablemente, en Uruguay la emigración de personal calificado, este... hacia otras áreas que, obviamente, lo demandan y esos profesionales, generalmente, encuentran un buen lugar de trabajo, de producción, etcétera, que lamentablemente, en algunos casos, no encuentran en Uruguay” porque “el desarrollo de la ingeniería está íntimamente ligado al desarrollo productivo”.</p> <p>Oscar Maggiolo, un decano de la Facultad de Ingeniería y Rector de la UdelAR “sembró la perspectiva de que la ingeniería tiene que ponerse al servicio de la industria nacional” y al hablar de la I, incluyó toda la ingeniería de la Facultad de Ingeniería, los ingenieros y, por supuesto, a los docentes y, desde 2007, existe el “Plan CEIBAL (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea), y lo que se propuso, lo logró, porque, en realidad, es un plan exitoso, fue distribuir una computadora laptop o una tablet, dependiendo del nivel, a cada estudiante de primaria y de secundaria... son computadoras que si bien son baratas y muy simples, sin embargo, tienen la funcionalidad necesaria como para que el estudiante se conecte, trabaje ejercicios, le pongan tareas” y permitieron que durante la pandemia las niñas y niños se conectaran a sus clases.</p> <p>El sistema operativo y el software de esos computadores es privado, por tal razón “la Facultad de Ingeniería le propuso a los dirigentes del Plan Ceibal, ya hace unos años, que esto... fuera un producto uruguayo, o sea, que tanto el software como el sistema operativo, fueran diseñados por... con capacidades nacionales... porque no sólo otorga soberanía informática, llamémosle así, sino que, además, desarrolla capacidades nacionales que luego, incluso, pueden exportarse” La respuesta del plan CEIBAL fue no “porque esto ya está disponible y aquello es una apuesta que quién sabe cuándo y cómo, etcétera” determinación que no afecta “la apuesta de la Facultad de Ingeniería por el desarrollo de capacidades nacionales, propiamente, de los ingenieros”.</p> <p>La educación en ingeniería muestra que las y los estudiantes uruguayos son buenos en matemáticas, muy disciplinados con el cumplimiento de tareas, pero no tienen mucho interés en las áreas humanísticas y sociales, por lo que al realizar los cursos de CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) “la primera y gran dificultad que nos encontramos, es ese... como un rechazo, esa especie como de ajenidad que siente el estudiante por nuestra propuesta” ya que son cursos electivos, que representan algunos créditos al cursarlos, pero, al final “muchos de ellos y ellas, efectivamente, terminan por tomarle el gusto. Eh, es decir, por entender que algunas de las cosas que intentamos transmitir son convenientes para el desarrollo de su carrera” porque “reconocen que tiene importancia para el trabajo que desarrollan, ya siendo profesionales, todos ellos y ellas insertos en el mercado y empresas”.</p> <p>La relación entre la I y la política y mejor “entre tecnología o producción de tecnología y política, la relación es total. Es decir, el desarrollo de políticas científicas y tecnológicas, justamente, está en manos de técnicos, de gente capaz, de científicos y tecnólogos, pero tiene que haber una voluntad política y un apoyo financiero para que eso pueda ser llevado adelante”. La política no abarca sólo partidos y elecciones, es algo más amplio porque “tiene que haber un compromiso, un compromiso de desarrollo ingenieril” porque “Este... no todo se soluciona con dinero, eso está claro, pero sin dinero es muy difícil hacer cosas”.</p> <p>La ingeniería “ha jugado un rol, pero un rol en un contexto, puesto el servicio a un proceso de producción, muy cortoplacista, muy poco estratégico en su pensamiento y que apunta a una rentabilidad inmediata... pero con una escasa conciencia, precisamente, de los perjuicios a mediano y largo plazo... la ingeniería en sí, creo que no es culpable. En todo caso, hay un sistema ¿verdad? hay un sistema y no digo esto por decir que nadie tiene la culpa, sino que hay un sistema que utiliza subsistemas de acción” que sí han tenido demasiada injerencia en la crisis civilizatoria actual, y por eso, el curso de CTS, busca “generar, justamente, un ingeniero, una ingeniera que tenga, por lo menos, una noción de que si se decide ponerse, completamente, al servicio funcional de ciertos intereses, bueno, por lo</p>

	<p>menos tenga conciencia que lo que está haciendo y que, evidentemente, si puede evitarlo, lo evite, en el sentido de, también, tener que ser un ciudadano activo y en pro de la transformación"</p> <p>JUDIH SUTZ: La I es "el uso de la ciencia y la tecnología, para la resolución de algún tipo de problemas... hay maneras muy diversas. Nunca hay una sola manera de resolver un problema... y las soluciones, que uno decide implementar son... valorativas, nunca son exclusivamente técnicas, nunca son exclusivamente económicas. Y, al ser valorativas se rozan con la política en un sentido amplio" por eso "hay vinculaciones... desde la ingeniería hacia la política y quizás, mucho más, desde la política hacia la ingeniería" porque "las opciones que la política toma, tienen mucho que ver con lo que se puede y lo que no se puede hacer y cómo se orienta a lo que se hace, en particular, en países como los nuestros. El tema de si la ingeniería es universal o es nacional es de extrema importancia. No es lo mismo una decisión que recurre a la ingeniería extranjera para la resolución de ciertos problemas, con respecto a decisiones que recurren a la ingeniería nacional. Son completamente distintas y ahí sí hay una vinculación profunda entre política e ingeniería".</p> <p>La EI ha venido cambiando, a lo largo del tiempo, pero "hay muy poca cosa en la formación en ingeniería, que le permita al estudiante reflexionar sobre sus propias prácticas futuras" sobre todo lo que atañe a "las dimensiones sociales, pero particularmente, las dimensiones éticas, que podrían ser muy importantes... están prácticamente ausentes" porque, así como en la Medicina existe el juramento hipocrático, en ingeniería "no hay una cuestión equivalente, que diga no harás el mal, este... cuando se estudia ingeniería, dado que los estudiantes de ingeniería son los que operan sobre un aspecto, sobre varios aspectos de la realidad, que afectan profundamente la vida de la gente".</p> <p>La relación entre ingeniería y la crisis civilizatoria, representa un gran dilema "no se puede culpar a las ingenierías. Es un poco absurdo, pero lo cierto es que este... muchas de las cosas que, gracias a las ingenierías, se pueden hacer, han culminado con daños" sobre la naturaleza y la sociedad, pero, también, es "es cierto que el conocimiento abre posibilidades. Que ahora... es decir, tiene sentido decir, vamos a elegir, no saber. Es muy peligroso, extraordinariamente peligroso elegir la ignorancia en vez de la responsabilidad política. Ahora, también, es cierto, y alguna gente se lo ha planteado, que si yo no tengo garantías de que el conocimiento que voy a generar no va a ser usado para el bien, prefiero no generarlo. También, es una postura muy respetable".</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>JORGE RASNER: Tiene una vaga noción sobre las diferentes vertientes que componen las IC y sobre el concepto sombrilla "se lleva parcialmente a cabo no bajo esos nombres, sino bajo un concepto, que es muy caro para todos nosotros, que es la Extensión Universitaria" porque en "ingeniería, la extensión se da de diferentes maneras. Se da en contacto con la industria en general. No estoy diciendo, concretamente, con tal o cual manufactura, en contacto con la industria, eh, favoreciendo vínculos, precisamente, con la comunidad a través de espacios de formación integral, donde docentes de muchas disciplinas se juntan con la comunidad e intercambian experiencias en torno a problemas concretos... repartidos en los diferentes institutos, departamentos, etcétera ¿verdad? esta intención de generar, no solamente el profesional capaz, de lo que es capaz un ingeniero, sino de vincularse a lo comunal". Ha trabajado sobre "la comunicación del conocimiento científico tecnológico, entonces participo, dando algunas charlas en torno a la comunicación de la ciencia y la tecnología, que no es solamente decir qué hace sino cómo se contacta, cómo se conecta, cómo intercambia la dialéctica con el receptor".</p> <p>Experiencias concretas:</p> <p>1). Actualmente existe un grupo interdisciplinar "en conjunto con los colectivos, ciudadanos comunes y corrientes que viven en los bordes". Este grupo está "trabajando sobre el río Santa Lucía, en Uruguay. Es un río muy importante, porque es bastante navegable, en su tramo, pero, además, es el que alimenta de agua potable, o sea, es el que alimenta las plantas potabilizadoras del 70% de la población uruguaya" y que se encuentra "amenazado por el uso de los agroquímicos" y las y los habitantes con el olor y el sabor están al corriente con lo que está sucediendo, es un "saber popular, llamémosle así ¿verdad? que no proviene de la Academia ni de los libros de texto, para generar soluciones, proyectos, propuestas, que la intención es que se conviertan en políticas públicas sobre el agua potable" por lo cual, se ha encargado, también, de "brindar charlas, no solamente a estudiantes y a docentes que están en eso, sino también al público en general, ciudadanos interesados sobre los procesos de comunicación del conocimiento científico técnico".</p> <p>Dificultades: La dificultad principal de esta experiencia ha sido "llevarle al estudiante, sobre todo al estudiante de grado, llevarle y transmitirle o por lo menos este... proponerles, el desafío de pensarse, el lugar social del ingeniero. El lugar público, social y político del ingeniero en el contexto social" porque este tipo de conocimiento "muchas veces lo ve como una distracción innecesaria, que lo aleja de la práctica que entiende que debe absorber y aprender para ser un buen o una buena ingeniera" porque, evidentemente, ha habido "una cierta negligencia, ¿verdad? Un cierto desapego a la discusión, al debate, en un buen sentido, a la crítica, a</p>

la intervención" traducido, también, en los silencios, en las aulas, cuando se consulta si hay dudas, y "esa falta de interés por interactuar, por aprender, por salirse, por aprender, me refiero por incorporar aquellas informaciones que por ahí no son de estricto interés profesional" se ha visto agudizada desde la pandemia.

JUDIH SUTZ: Conoce la Ingeniería sin Frontera, como una de las diferentes corrientes que nutren a las IC, y que debido a la amplitud de la ingeniería no le extraña que se encuentre "vinculada con ese tipo de cosas (movimientos por la paz, los movimientos por el cambio, los movimientos por la justicia social). Así que... te diría que no conozco ninguna de ellas en profundidad, pero tengo una idea de por dónde van las cosas" porque es un "concepto al que hay que darle contenido y contexto. Creo que, como en casi todos los casos, puede haber actitudes individuales, puede haber ingenieros e ingenieras comprometidos individualmente. Pero lo que, realmente, es más importante, es el compromiso institucional por fomentar el compromiso de las ingenierías" y "eso se puede hacer a dos niveles. El primero es a nivel educativo. Es decir, formando, desde lo más temprano posible, a la gente que estudia ingeniería, en una noción de compromiso, cosa que, por cierto, le tendría que ocurrir a todos ¿sí? sobre todo a aquel que adquiere, mediante la educación superior y mucho más si es educación superior pública, un diferencial positivo de conocimiento y adquiere, por lo tanto, una responsabilidad social" ya que cada área del conocimiento debe comprometerse de manera diferente con "la cuestión de la búsqueda, el fomento del compromiso como una responsabilidad institucional, no solamente en las espaldas de cada persona" y que "la responsabilidad en producir conocimiento de las universidades es enorme". Entonces, es fundamental plantearse reflexiones, con preguntas tipo "¿Cómo hacemos para vincular más la investigación en ingeniería con las problemáticas sociales? Y, la primera pregunta que uno se puede hacer es ¿eso es posible? ¿Eso tiene sentido?" puesto que las IC se fundan en "la idea de hacer con ingeniería nacional dispositivos de todo tipo que, eventualmente, pueda ser que existan, pero que están tan lejos de poder ser usados, por razones de costo o de infraestructuras necesarias que no tenemos o cosas por el estilo. Es decir, la idea de una Ingeniería Comprometida, es tanto ingeniería situada como ingeniería contextualizada" y "el compromiso de la ingeniería va, tanto por el lado de la formación como por el lado de la investigación y, naturalmente, como suele ocurrir, para que la investigación en ingeniería pueda comprometerse, tiene que conocer cuáles son los problemas y ahí aparece la cuestión de que la ingeniería no se puede comprometer ella sola" pues está obligada a interactuar con las otras disciplinas, para que haya "un compromiso institucional por construir un paquete de problemas y que la ingeniería se pueda comprometer a resolver, es decir, hay que pensar ¿no? a la ingeniería en el marco de otras fuerzas que colaboren con ella".

Experiencias concretas:

1). Programa de estudio "en la Universidad tenemos un programa que se llama Investigación e Innovación orientada hacia la Inclusión Social... que financia proyectos de investigación" y que "alguna gente que tiene un problema, bueno... se vincula, este... con gente en la Universidad y juntos preparan un proyecto de investigación, que es financiado, justamente, por la Comisión de Investigación Científica". Es el caso de un proyecto "del Ministerio de Desarrollo Social, que tiene un área de discapacidad y estaba teniendo serias dificultades. Pero, a su vez, este... en muchas comisarías de policía, las bicicletas robadas, se acumulaban y se acumulaban, este... entonces, había allí un material que estaba siendo, totalmente, desperdiciado" y la gente vio una posibilidad de utilizarlas y se "puso en contacto con la universidad, concretamente con la Facultad de Ingeniería Mecánica y la Facultad de Arquitectura, especialmente el programa de Diseño" y mediante un trabajo interdisciplinario se logró "armar un equipo, que, efectivamente, se presentó al programa, obtuvo el financiamiento y desarrolló un prototipo que fue muy funcional y, luego, pudo replicarse, sistemáticamente, digamos, en muchas de las bicicletas que iban apareciendo".

2). Otro proyecto buscó "el desarrollo de tratamiento digital de imágenes, en software libre, para detección de focos epilépticos y sustitución de programas importados, tan caros, que no se pueden usar en los hospitales públicos, porque no hay dinero para comprarlos" petición realizada por "un neuro pediatra, que tenía que decidir si operaba o no operaba a un niño con medicación de epilepsia refractaria" porque para este médico "el gran problema que tenía era que si le daba un falso positivo, operaba donde no necesitaba y si le daba un falso negativo no operaba donde era fundamental operar. Entonces, el tema de tener un software de tratamiento digital de imágenes cerebrales preciso, para él era fundamental... planteó una demanda al Instituto de Ingeniería Eléctrica del grupo de tratamiento digital de imágenes. Y, bueno, allí se resolvió, a través de un proyecto" pero cuando iban a las diferentes "facultades a contar del programa y cuando vamos a la Facultad de Ingeniería, en general, nos miran con cara rara" porque, inicialmente, consideran que la inclusión social no es para ellas y ellos. No obstante, en "la Facultad de ingeniería no hay un lugar, donde conocido el problema, no haya posibilidades de que, la ingeniería, no colabore en resolverlo" pero, la comunicación y sistematización de las experiencias es muy pobre porque al final de cuentas "son un montón de anécdotas" y "no se aprende sobre lo que se aprendió. No se sube la

	<p>escalera sobre cada escalón que se subió. No se acumula sobre lo aprendido" porque "la academia y la ingeniería se repliegan sobre sí mismas, se aíslan. No se le puede pedir a la gente que haga todo. Todo: vincularse, difundir, resolver los problemas ¿sí? tiene que haber una mínima división del trabajo".</p>
<p>TEMA 4 Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>JORGE RASNER: Ha escuchado el concepto del BV asimilándolo "como un proyecto político" interpretado como la consecución de una calidad de vida, con un marcado sesgo ecologista "que incluye saberes originarios, que están más lejanos y este...son mucho más comprensivos, y me parece muy interesante".</p> <p>Una Ingeniería IC ligada al BV debería "incorporar una política de Desarrollo Social, que tendiera a una, por lo menos, mitigación de la desigualdad" comenzando por "generar o por ponerse al servicio de la generación de proyectos y procesos ¿verdad? que tienen que ver con vivienda, apoyo al cooperativismo como elemento, no sólo de producción, sino de enseñanza y aprendizaje de vida, por lo menos acá se entiende así el cooperativismo" y "estar menos vinculada a los intereses de los sectores o de las clases dominantes" para "generar una conciencia en las y los ingenieros, en este caso particular, pero creo que iría mucho más allá de eso. Este... que no se le puede pedir sólo los ingenieros, digo, tiene que ser una transformación cultural que impacte en toda la sociedad y que, obviamente, comprenda tanto a los ingenieros" como a otras áreas del conocimiento, pues "es un tema cultural, social y político, obviamente, en ese sentido muy político ¿no? para generar una transformación" porque "es un proceso largo de toma de conciencia de para qué estamos, por qué estamos, desde la profesión que tengamos, con la labor que desempeñemos, como docentes, como funcionales, como ciudadanos en general" empezando, aunque no sea fácil "a caminar y ver qué se va consiguiendo y cómo tenemos que ir corrigiendo, a lo largo del camino" para lograr "introducir conceptos, pensamiento crítico como intentamos hacer nosotros o introducir, como tú me decías esas ingenierías comprometidas con el medio ambiente, con el saber de los pueblos originarios, bueno, es empezar a caminar, a ver qué pasa en las generaciones futuras de ingenieros</p> <p>JUDIH SUTZ: El concepto del BV "está asociado a culturas originarias, a maneras de convivir con la naturaleza, de producir en relación con la naturaleza, que no son, llamémosle así, occidentales en el sentido habitual del concepto occidental" y, desde un punto de vista más intelectual, tiene una relación con el concepto de Desarrollo como Libertad hecho por Amartya Sen, por tanto, el BV sería "la libertad de poder vivir vidas valiosas, sin que ello implique... sin perjudicar el entorno natural y sin perjudicar las posibilidades de vivir vidas valiosas de las generaciones venideras" porque la sociedad de consumo y el estilo de vida imperial se relacionan con el Malesarrollo y el Mal Vivir.</p> <p>Al partir de definir a la "ingeniería como una herramienta muy poderosa de resolución de problemas... problemas situados y condiciones de borde... extremamente, restrictivas en todo sentido... en términos de uso de recursos materiales, restrictivas en términos de impacto ambiental, y muchas otras restricciones" con "problemas que tiene la enorme mayoría de la población, que son poblaciones postergadas, marginadas, vulnerables. Pero que no tienen ni voz, ni agencia y, por lo tanto, a la ingeniería no le llegan, porque la ingeniería responde a los problemas que tienen agencia, a los problemas que tienen voz y los problemas con agencia y voz suelen ser los problemas de los poderosos" pero "sí a la ingeniería, con énfasis, político, se le plantean, con claridad, problemas situados en condiciones de borde del Buen Vivir, quizás no lo sepa resolver enseguida, quizás lo tenga que estudiar mucho, quizás haya que sacarse de la cabeza las telarañas, que se han creado, por pensar que los problemas sólo se pueden resolver como se resuelven en el Norte. Cuidado, creo que sería un soberano disparate, tirar la ciencia occidental a la basura y tirar la tecnología occidental a la basura" porque, pese a todo "la ingeniería puede hacer muchísimo más de lo que hoy por hoy está haciendo" respondiendo a la pregunta "¿Quién le va a plantear a la ingeniería los problemas de la gente?". La transformación de la praxis en la ingeniería parte con romper con el dualismo técnico-social "o la ingeniería pasa a sentirse responsable de los problemas sociales y, para eso, hay que educar a los estudiantes de ingeniería, por una parte y, por otra parte, sí las políticas sociales empiezan a darse cuenta de que sólo con apoyo de la ingeniería van a lograr resolver algunos de sus problemas, no todos, algunos de sus problemas" porque "el asunto es, justamente, que ese es un desafío monumental para la ingeniería ¿Cómo producir más y mejor con menos? Y, bueno, si hay alguien que puede dar respuesta a esa cuestión es la ingeniería" y hay que demandarle "con precisión, muchas soluciones, para el Buen Vivir".</p>
<p>TEMA 5 Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>JORGE RASNER: Las IC y el BV pueden potenciar su aceptación en más personas y salir de la marginalidad "es producir materiales de calidad, sobre esta temática que, ya te digo, a mí me lo dijiste y me despertó el bichito ¿no? de la curiosidad, producir materiales de calidad y tratar de que esos materiales lleguen a los diferentes responsables: docentes, estudiantes, etc., de las ingenierías en América Latina" puesto que en las facultades generalmente "no hay un conocimiento muy fuerte sobre... no se sabe bien qué está pasando, qué están creando, qué están produciendo. Entonces, yo creo que la difusión de esos materiales, puede jugar a favor de, por lo menos, una toma de conciencia, luego, que se lleve a la práctica o no, es otra historia" razonando que la tarea "es sacrificada y de inciertos resultados, pero hay que empezar, en algún momento, hay que empezar a hacerlo".</p>

La vinculación a las redes colaborativas "son absolutamente decisivas. Es la red la que permite la transmisión, la ida y vuelta, el crecimiento del conocimiento...esa difusión, ese intercambio, ese debate que, a la postre, sirve para enriquecer y para ir generando esa conciencia... puede ser que haya individuos que tengan contacto con esas redes", pero que no funcionan de manera organizada. En el campo de CTS es necesario trascender "lo teórico, alrededor de la discusión de política en un artefacto o no, y la manera cómo se puede interactuar desde esa tecnología, de esa ciencia con la sociedad, pero también cómo llevar esa parte práctica que es muy necesaria en esa dialéctica... esa interrelación sé que se debe dar entre lo que se hace, es lo que se va construyendo y cómo vamos caminando también" para que con la convergencia entre teoría y práctica surja una praxis transformadora.

JUDIH SUTZ: Los cambios en las metodologías y estrategias de la educación en ingeniería, para potenciar las IC y su relación con el BV deben partir de "un buen y bien pensado curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad" que contenga los elementos históricos de la ingeniería y los enfoques exploratorios de su accionar, ya que "el conocimiento es poder y si hay alguien, si hay una profesión que ha estado al servicio del poder, es la ingeniería. Particularmente a través de la guerra, pero no sólo a través de la guerra. Problematizar ese tipo de cosas y preguntarse ¿y podrá la ingeniería en vez de estar al servicio del poder, estar al servicio de algún otro poder, el poder de la gente, el poder de los de abajo?" Es necesario "juntamos unos cuantos a imaginar un curso, armarlo, buscarle la bibliografía. Este... yo creo que es un tema, absolutamente, fundamental, porque, al final de cuentas, las cosas las cambia la gente. Entonces, ayudar a que la gente asuma la comprensión de que hay cosas que se pueden hacer, que muchas veces no se hacen porque, ni siquiera, uno se imagina que se puedan hacer. Eso, eso es importante".

Para que las IC sean impulsadas y motiven a más personas a adoptarlas y salgan de la marginalidad se necesita "un poco más de confianza en los procesos educativos, porque ahí es más difícil volver para atrás y, entonces, los efectos acumulativos son más posibles" y que "a través de la unión de universidades de América Latina" se pueda "empezar a pensar, además, en algo que yo creo que, en un primer momento, tendría que ser una asignatura, no obligatoria. Tendría que ser optativa, porque las cuestiones obligatorias siempre complican la vida.... Y empezar por algún lado. Después, la cosa se va viendo. En cinco años la puedes transformar en obligatoria" siendo imprescindible, para lograr este objetivo, el trabajo en red.

VENEZUELA	
<p>TEMA 2</p> <p>Conociendo el contexto de ingeniería y educación en ingeniería (I y EI)</p>	<p>ALEJANDRO OCHOA: La I “es un ámbito de acción del ser humano que está orientada a la transformación del entorno social cultural, económico, en virtud de aplicar el criterio de hacer un uso racional de los bienes, que permita garantizar la subsistencia del ser humano y de su descendencia... es la gran responsable, hasta ahora, de la situación del abismo civilizatorio, en el cual, nosotros estamos, quizás, parados”.</p> <p>La relación de la I con la política es evidente “una ingeniería que dice que no le importa la política, pues, es una ingeniería que está comprometida con un proceso que definitivamente es el propio del hegemon... (que) no apunta, necesariamente, a la creación de estas condiciones en las que nosotros estábamos señalando, anteriormente, como las deseables para una buena ingeniería, es decir, aquella orientada a un uso racional de los recursos que siempre van a ser escasos. Pero, además, un uso que tiene que hacerse, no a partir de tener al ser humano como el centro” porque que “una ingeniería que no se hace la pregunta política es una ingeniería que es eunuca”.</p> <p>El discurso de la I ha tenido tres grandes desplazamientos “1) un desplazamiento de lo económico, como el centro de la acción ingenieril; 2) un desplazamiento al ser humano; y 3) una ingeniería comprometida ni con el ser humano ni con lo económico, sino que esté comprometida con su eco existencia, es decir, con su existencia, con su hogar, no una existencia que ocurre fuera del hogar” porque es fundamental “entender que ya no se trata de una gestión desde la perspectiva del ser humano como dueño del planeta, sino del ser humano como la especie que le corresponde tener una responsabilidad más elevada, con respecto al planeta”.</p>
<p>TEMA 3</p> <p>Explorando el concepto de Ingenierías Comprometidas (IC)</p>	<p>ALEJANDRO OCHOA: No se ha encontrado con las vertientes de las IC y, si lo hizo, las ajustó a sus necesidades, por eso es mejor hablar de “ingeniería responsable. Responsable de su transformación... una ingeniería responsable no es, solamente, una ingeniería que no haga daño, es una ingeniería que haga el bien” y no es “una ingeniería que es indiferente, que diga, no, yo cumplo con las normas y chévere, estoy listo. ¿Ya todo está bien porque cumple con las normas?”. Todas las ingenierías deberían ser ambientales, y que el hecho de que exista la ingeniería ambiental y actúe como abogada de las otras “está reconociendo que pareciera que le es propio a la ingeniería estar cometiendo atrocidades... y, eso no habla bien ni de la ingeniería como profesión, pero tampoco, de la ingeniería como disciplina”.</p> <p>Experiencias con la I:</p> <p>1). investigación de operaciones comunitarias “el estudio de asociaciones de vecinos en el marco de lo que fue o es la trayectoria política económica venezolana de los años 90 hasta el año 2022... el neoliberalismo de los años 90, todo el proceso de Constitución Nueva que se da con el Gobierno de Chávez... asociada a un proceso de sanciones y situaciones, de un cierto desorden institucional asociado a desorden institucional interno endógeno, ... y, por el otro lado, pues, el producto de relaciones políticas internacionales que han estado sumidas en la transformación o el cambio de gobierno, a los intereses de sectores no asociados a la soberanía venezolana” dando acompañamiento “a organizaciones comunitarias, usualmente, vinculadas a lo que es la gestión del territorio en el plan urbano” en “el proceso de interacción entre los actores sociales y el estado, en tanto que es responsable de lo que son los servicios públicos, pero también en lo que son las luchas asociadas al reconocimiento de derechos, la satisfacción de necesidades asociadas a los derechos” y como punto de partida “la discusión de la transformación, desde una discusión o promoción de lo que debería ser una suerte de política de restitución de derechos, a una política de definición de derechos, que está, también, asociada con una suerte de transformación cultural” por lo que la misma ingeniería se ha transformado “desde una ingeniería, que de alguna manera cuantifica, califica y demanda la satisfacción de un derecho, a otra ingeniería que es capaz de desplegar sus competencias para, precisamente, tratar de definir lo que son nuevos proyectos, derechos, nuevas orientaciones asociadas a lo que es la satisfacción... de lo que debería ser... la... satisfacción de derechos básicamente de carácter cultural”.</p> <p>2). El Centro de Investigación en Tecnologías Libres arrancó “desde la discusión de la tecnología del acceso abierto y tecnología libre, más bien asociada al desarrollo de tecnologías digitales... tecnologías libres en su dimensión más amplia, con respecto al concepto de tecnología y ahí incorporamos tecnologías populares e incorporamos tecnología para el pueblo” desarrollando “tecnología en el ámbito de siembra, en el ámbito de producción de dispositivos para el control de riego y de condiciones de pH del suelo, ... en procesos de uso de energía solar para calentar el agua y para servicios de... de calefacción” así como “la vinculación con lo que es el tema de la agroecología y la semilla libre... no solamente en el plano soberano, sino de garantizar lo que se supone es la subsistencia de semillas” porque “la vinculación con las comunidades siempre las hemos hecho de cara a una relación de iguales” porque el enfoque “metodológico es precisamente partir de lo que es el reconocimiento de las distintas perspectivas y entender que esas distintas perspectivas están movidas, no solamente por intereses sino también por</p>

	<p>racionalidades". Hubo "situaciones de conflicto, cuando desvelamos intereses... que aparecían en el escenario, entonces, allí evidentemente, se dan situaciones de conflicto, pero, que eso no... eso no es mal de morir, ni mucho menos". La vinculación con el gobierno ha vivido "tres grandes etapas, 1) el estado nos dio a nosotros un elemento, que era de alguna manera perturbador, este... la Universidad. Allí, en algunas ocasiones, nos sirvió como escudo protector de las actividades, que, de alguna manera, hacíamos para garantizar que no se trataba de grupos subversivos; 2) una etapa, quizás, un poquito más de luna de miel con las organizaciones, con el estado, que es la aparición del discurso del Estado Comunal en Venezuela, muy asociado al discurso de la democracia participativa en desarrollo endógeno; y 3) y otra etapa antes de la muerte de Chávez, por ahí del 2009 en adelante, empieza a haber una suerte de alejamiento del Gobierno con respecto a lo que era el papel de las comunas... serían las tres grandes etapas, una de claro enfrentamiento, una segunda que era de una simbiosis productiva y la tercera que se trata de un enfrentamiento solapado, en la que diciendo que se aplauden las transformaciones, por debajo se trata de que sean transformaciones para que estén mediada a los intereses subalternos, no necesariamente intereses de las comunidades".</p> <p>Aprendizajes: El primer aprendizaje de reseñar fue entender que "las comunidades no son monolíticas, son dinámicas, que, en algunos casos, en sí mismas son particularmente complejas, disruptivas, en ocasiones y en determinados momentos, y eso hace que la presencia de elementos que uno consideraría extraños, pueden generar situaciones de conflicto, que dificultan la situación... no hay que romantizar las comunidades, ni mucho menos. Las comunidades están hechas, también, por seres de carne y hueso, que son, también, de alguna manera producto de la sociedad en la cual nosotros estamos" que muestran que los logros no son definitivos, sino que por el contrario "una comunidad puede retroceder en función de lo que son sus procesos de transformación, porque, eventualmente, entran otros actores que pueden, precisamente, dar al traste con las situaciones que se están dando". El trabajo en las comunidades ocurre en ambas direcciones y "es particularmente valioso... no solamente porque uno ayuda a las comunidades, yo creo, que es al revés, es porque las comunidades ayudan a que el proceso de aprendizaje sea mucho más aterrizado a lo que son las circunstancias de la vida de sectores que uno, usualmente, desconoce o, mejor dicho, decide desconocer" y, por eso "una ingeniería comprometida es la que lo hace desde las dificultades, desde la escasez, desde la pluralidad. Y yo creo que allí entran otros elementos para una didáctica. Diría que tendría que ser distinto" porque</p> <p>la tecnología debería ser entendida como "un artificio en el sentido de que es artificial, no es natural, no existe en el mundo de la tecnología y, me parece que eso no se lo hacemos notar a los chicos y, mientras más avanzamos" va a ser más complicado entenderlo, porque "esa especie de carácter remoto, de... de lo natural con respecto a la tecnología, nos está haciendo un daño terrible en el proceso de formación" porque con la tecnología "estamos siempre operando dentro de esa segunda naturaleza de la que hablaba Ortega y Gasset" y si la naturaleza se agota, no hay sobre qué soportar o sostener la tecnología. Por tanto, una ingeniería responsable y comprometida, debería enseñar "1) que la naturaleza se agota; 2) que ese mundo que nosotros decimos que es nuestro mundo actual, el mundo de artificio, un mundo artificial, es una burbuja; y 3) que o nos apuramos nosotros a tratar de garantizar de que esa naturaleza, que se está agotando, pueda, de alguna manera, regenerarse o, definitivamente, todo el edificio va a caer sobre nuestra cabeza y en las cabezas de nuestros hijos, y que eso es responsabilidad, en la cual ingeniería tiene un papel muy importante".</p>
<p>TEMA 4</p> <p>Exploración del Buen Vivir (BV)</p>	<p>ALEJANDRO OCHOA: El BV "es poder desplegar el quehacer humano en armonía con el entorno... el entorno no es únicamente el ambiente físico, sino también el entorno cultural, el entorno político. Es buscar la armonía, no la competencia, no buscar el apabullamiento del otro, ni mucho menos".</p> <p>Las IC responsables caminan en dirección de "aprender a ser humildes. ... que hay que bajarle el nivel de soberbia, la soberbia epistemológica" empezando "no solo por ver otras racionalidades, sino por empezar a explorar otras... otras narrativas que quizás puedan ayudarnos... teniéndolas como referentes para volvernos a pensar" ya que el BV tiene "una racionalidad de que yo quiero vivir con... Y el vivir con tiene una ventaja y, es que el vivir con, supone, demanda que ese con tenga un referente. Y ese referente es un otro y ese otro, definitivamente, no es igual que yo y ahí, ya hay, allí, un espacio de aprendizaje enorme" y "no se trata solamente de prestar la racionalidad instrumental ingenieril a otra racionalidad. No, se trata de tratar de volver a pensar desde otro, desde otro plano y, muy probablemente eso, sea una tarea muy ardua" por lo que es fundamental "romper esa especie de deriva que hemos tenido, que es hacia una ingeniería del fragmento. Más bien, necesitamos una ingeniería más holística, más sistémica" referenciando a Arturo Escobar con el "diseño ontológico... por ahí tendríamos que ir. Todo diseño tiene una pretensión ontológica y eso deberíamos nosotros enseñarles a los chicos y chicas" porque cuando "enseñamos algo, estamos de alguna manera transformando el mundo y esa transformación, lo deseable, es que fuese una transformación que fuese cuidadosa del mundo".</p>

	<p>Una IC y responsable con el BV debe ser “capaz de sacrificar la utilidad económica por la utilidad social... una ingeniería que, por ejemplo, opte por entender que el conocimiento no tiene propietario de ingeniería... una ingeniería que apunte a hacer del ingeniero, un servidor social y no un hegemón social... una ingeniería que deje de ser el vampirito que se chupa la sangre de un sistema, a convertirse en el motor de un verdadero sistema alternativo, más justo”.</p> <p>Las transformaciones exigen “arrancar con una nueva didáctica del pensamiento ingenieril, y eso supone, que en el primer año y desarrollando a lo largo de toda la carrera, desarrollar un pensamiento alternativo... realizándose a través de una “didáctica del pensar, que partiera de... de poder mostrar distintas alternativas, distintos modelos económicos, invitar al ingeniero a que participe en el diseño de instrumentos para distintos modelos económicos” porque resulta fundamental que las y los estudiantes de primeros semestres “puedan tener unas competencias que les permitan a ellos expresarse y tener cuidado en la expresión, que no es lo mismo ¿no? Que sean cuidadosos al expresarse. Y, por supuesto, conocimiento de una ciencia...y entender que son preguntas y respuestas que están enmarcadas dentro de unos límites, que es necesario, también, explorar”.</p>
<p>TEMA 5</p> <p>Aproximaciones a la integración de conceptos y construcción de alternativas (IC y BV)</p>	<p>ALEJANDRO OCHOA: La motivación a más personas para adoptar las iniciativas de las IC “con todas las diferencias que puedan tener, son expresiones que necesitan dialogar con expresiones que tengan, sino el mismo interés, por lo menos la misma inquietud” para poder construir “una red de universidad transformadora... una red de experiencias universitarias transformadoras en América latina” y que, a pesar de “tener dificultades financieras, dificultades presupuestarias, para poder atender esa especie... de atender al débil, al vulnerable, al que no tiene” lo pueda hacer. Además, las redes permitirían “desarrollar instrumentos de intercambio científico, de intercambio académico, de intercambio estudiantil” y superar el conflicto asociado a la voluntad “aun cuando la voluntad dure toda la vida, la vida no dura toda la vida que es necesaria para este tipo de transformaciones”.</p>

H. Resumen de las experiencias entrevistadas en el proyecto Ingeniería y Paz

1 | Entrevista José Fernando Jiménez

1. Instituto de Estudios Ambientales:

- El Instituto de Estudios Ambientales es un grupo de trabajo en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, que se dedica a investigar y abordar temas ambientales desde una perspectiva interdisciplinaria.
- Está compuesto por profesionales de diferentes campos, como economistas, sociólogos, biólogos, ecólogos, ingenieros, arquitectos y artistas, lo que permite un enfoque diverso y amplio.
- El instituto realiza investigaciones, proyectos de extensión y actividades de educación ambiental orientadas a comunidades vulnerables en Medellín y en el departamento de Antioquia en general.
- Se busca promover una conciencia ambiental, así como desarrollar soluciones y propuestas para los problemas ambientales que enfrentan estas comunidades.

2. Barrio Pajarito:

- El barrio Pajarito es un barrio ubicado en las afueras de Medellín, que se describe en la entrevista como semi rural y con presencia de pobreza en sus alrededores.
- José Fernando Jiménez Mejía y su compañera decidieron establecerse en este barrio, donde encontraron una comunidad humilde pero encantadora.
- En el barrio, se enfrentaron a un conflicto relacionado con la escasez de agua disponible para la vereda, lo que llevó a su participación en la Junta de Acción Comunal y a la implementación de proyectos para abordar esta problemática.

- Junto con otros profesionales y jóvenes de la comunidad, crearon un grupo de base que se enfocó en solucionar diversos problemas y necesidades de la comunidad, incluyendo la caracterización de la calidad y disponibilidad del agua.

- Estas experiencias en el barrio Pajarito mostraron la importancia de la ingeniería y la educación en ingeniería en la transformación social de las comunidades, así como la necesidad de abordar no solo aspectos técnicos, sino también sociales y ambientales.

Estas experiencias ilustran el trabajo del Instituto de Estudios Ambientales en la Universidad Nacional de Colombia y la participación de José Fernando Jiménez Mejía en el barrio Pajarito, donde se combinaron la investigación ambiental, la educación comunitaria y la solución de problemas locales.

José Fernando Jiménez, con el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, afronta retos ecológicos en Medellín. El grupo interdisciplinario investiga, educa y busca soluciones en zonas vulnerables. En Pajarito, un barrio semirrural y carente, José y su equipo enfrentan la escasez de agua, colaborando con la Junta de Acción Comunal. Crean un grupo base para solventar necesidades, analizando el agua. Esto refleja el impacto social de ingeniería y educación, al atender aspectos técnicos, sociales y ecológicos. Además, aborda la ética en la formación ingenieril desde el Instituto de Educación en Ingeniería.

2 | Entrevista Juan Enrique Torres

Proyecto "Incluiluminación"

- Objetivo: Llevar iluminación sostenible a comunidades rurales y marginales.
- Lugares de intervención: Diversas comunidades en Colombia.
- Metodología: Trabajo colaborativo con la comunidad y enfoque participativo.
- Dificultades y retos:
 - Limitaciones presupuestarias y administrativas en la universidad.
 - Necesidad de organización previa de la comunidad.
 - Problemas de liderazgo y coordinación interna en la comunidad.
- Aprendizajes:
 - Importancia de la organización comunitaria previa a la implementación del proyecto.
 - Mantenimiento del enfoque y la atención en la comunidad a lo largo del proyecto.
 - Nuevas habilidades desarrolladas por los estudiantes involucrados.
 - Reflexión sobre privilegios y empatía hacia las comunidades beneficiadas.
- Motivación:
 - Fomentar la participación de estudiantes en proyectos de extensión solidaria.
 - Generar conciencia sobre la importancia de la ingeniería y la tecnología para la paz.
 - Brindar oportunidades de aprendizaje práctico y trabajo en equipo.
- Integración de la ingeniería, tecnología y paz:
 - Enfoque holístico que aborda desafíos sociales y promueve soluciones sostenibles.
 - Incorporación de temáticas de paz en los planes de estudio y proyectos de investigación.
- Compromiso con la ética y la responsabilidad social en la práctica profesional.
- Trabajo colaborativo con las comunidades para identificar y resolver necesidades locales.
- Resultados:
 - Implementación exitosa de soluciones de iluminación sostenible en comunidades.
 - Impacto positivo en la calidad de vida y seguridad de las comunidades beneficiadas.
 - Desarrollo de habilidades y conciencia social en los estudiantes involucrados.
 - Promoción de la integración de la ingeniería, tecnología y paz en la educación y sociedad.

Juan Enrique Torres lidera el proyecto "Incluiluminación", buscando llevar luz sostenible a comunidades rurales y marginales en Colombia. La metodología colaborativa y participativa enfrenta limitaciones presupuestarias, necesidad de organización comunitaria y desafíos de liderazgo. Aprendizajes clave incluyen priorizar organización previa, enfoque constante en la comunidad, desarrollo de habilidades en estudiantes y cultivar empatía. Su motivación radica en involucrar a estudiantes en proyectos solidarios, resaltando el rol de la ingeniería y tecnología para la paz, y brindar aprendizaje práctico. Desde su perspectiva la integración de ingeniería, tecnología y paz aborda retos sociales, con énfasis en ética, responsabilidad y colaboración comunitaria.

3 | Entrevista Oscar Jaime Restrepo

En la entrevista, se mencionan varias experiencias en las que el profesor Oscar Jaime ha participado en la construcción de paz desde la Ingeniería. Algunas de estas experiencias incluyen:

1. Trabajo con comunidades mineras: El profesor Oscar Jaime ha trabajado con comunidades mineras en el Bajo Cauca Antioqueño, en municipios como Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, El Bagre y Zaragoza. Se ha enfocado en la problemática del uso del mercurio en la minería de oro y ha buscado alternativas para eliminar su uso y mitigar los impactos ambientales y sociales asociados.

2. Proyecto Global de Mercurio: El profesor Oscar Jaime y su equipo participaron en el Proyecto Global de Mercurio, que tenía como objetivo eliminar el uso del mercurio en Colombia. A través de este proyecto, trabajaron con comunidades mineras para brindar capacitación y concientización sobre los efectos del mercurio, así como para promover prácticas más sostenibles y seguras en la extracción de oro.

3. Alianzas internacionales: El profesor Oscar Jaime ha establecido alianzas con instituciones internacionales como la Escuela de Minas de Colorado, el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y la South Methodist University (SMU). Estas alianzas han permitido intercambios de conocimiento, participación en proyectos conjuntos y la colaboración en la formación de estudiantes.

4. Ingeniería Humanitaria Colombia: El profesor Oscar Jaime es parte de Ingeniería Humanitaria Colombia, una iniciativa que busca abordar problemáticas sociales desde la Ingeniería. A través de esta iniciativa, se ha trabajado en proyectos de extensión solidaria, divulgación de resultados y formación de estudiantes en temas de ingeniería y paz.

En resumen, las experiencias en las que el profesor Oscar Jaime ha participado incluyen el trabajo con comunidades mineras, la promoción de alternativas sostenibles en la minería de oro, la participación en proyectos internacionales, la formación de estudiantes en ingeniería y paz, y la colaboración con otras instituciones y grupos de investigación.

Oscar Jaime Restrepo ha sido un agente clave en la construcción de paz mediante la ingeniería. Su labor incluye colaborar con comunidades mineras en el Bajo Cauca Antioqueño, abordando el uso de mercurio y fomentando prácticas sostenibles. Participó en el Proyecto Global de Mercurio para erradicar su uso en Colombia, educando a mineros sobre alternativas seguras. Además, ha establecido alianzas internacionales con instituciones como MIT y South Methodist University, enriqueciendo intercambios de conocimiento y proyectos conjuntos. Lidera Ingeniería Humanitaria Colombia, aplicando ingeniería a desafíos sociales y formando estudiantes en ingeniería para la paz.

4 |Entrevista Walter Ruiz

El profesor Walter ha participado en varias experiencias relacionadas con la innovación inclusiva y la construcción de paz. Estas son algunas de las experiencias mencionadas en la entrevista:

1. Trabajo doctoral: En su trabajo doctoral, simuló un sistema de innovación para estudiar cómo se generan, difunden y utilizan conocimientos y tecnologías. Este trabajo sentó las bases para su enfoque en la innovación inclusiva y la importancia del relacionamiento entre actores en los sistemas de innovación.

2. Proyecto con Minciencias: En colaboración con Minciencias, llevó a cabo un proyecto de investigación en el sector cafetero y aguacatero en el departamento de Antioquia, Colombia. El objetivo era validar y mejorar los modelos de simulación que había desarrollado previamente, así como estudiar el impacto de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en estos sectores.

3. Proyecto en la Unión, Antioquia: En este proyecto, en colaboración con una empresa llamada El Herbolario, trabajaron con agricultores de la zona para promover la inclusión en los sistemas de innovación agropecuaria. Se buscaba generar espacios de encuentro, identificar necesidades y problemas, y desarrollar proyectos de innovación que integran los conocimientos de la comunidad con los conocimientos académicos.

4. Proyecto en Guapi: El profesor Walter menciona que están formulando un proyecto para regalías en Guapi, con el objetivo de estudiar y abordar los problemas sociales y ambientales en esa zona. Este proyecto se enfocará en el diálogo de saberes, buscando generar colaboración entre diferentes disciplinas y actores para encontrar soluciones contextualizadas.

En resumen, el profesor Walter ha participado en proyectos de investigación y acción enfocados en la innovación inclusiva, la construcción de paz y el relacionamiento entre actores en los sistemas de innovación. Estas experiencias han abarcado sectores como la agricultura y han buscado generar espacios de encuentro, diálogo y colaboración para promover soluciones sostenibles y contextualizadas.

Walter Ruiz ha sido un protagonista en la innovación inclusiva y la paz. Desde su trabajo doctoral, simuló un sistema de innovación que resalta la colaboración entre actores y la generación de conocimiento. Colaborando con Minciencias, evaluó el impacto de políticas en sectores cafeteros y aguacateros. Junto a El Herbolario, promovió la inclusión en la innovación agrícola, fusionando saberes comunitarios y académicos. Ahora, planea un proyecto en Guapi para abordar problemas sociales y ambientales mediante diálogos interdisciplinarios. Su enfoque en colaboración y soluciones contextuales impulsa la paz y la sostenibilidad en diversos sectores.

5 |Entrevista Diana Franco - Bibliomaker Comuna 20.

Cali, Colombia

Makerspace en un centro cultural de las laderas de Cali, cerca a Siloé.

Diana Franco, hago parte del equipo biblioteca Centro Cultural como una 20 desde hace 10 años aproximadamente, no ya en noviembre fueron 10 años de estar en este espacio, he llegado aquí como bibliotecaria netamente, con una formación técnica en mantenimiento de equipos de cómputo y posteriormente adquirir Formación Profesional en trabajo social. Eh los retos con los que encontramos inicialmente esta biblioteca era que era una biblioteca Centro Cultural que no funcionaba como biblioteca, que estaban todos los libros tirados, que no tenía todavía una forma que no tenía un plan lector que realizaba muchísimas actividades a público, que tenía muy buen acceso a público, que es un lugar central en la comuna 20, dónde estamos ubicados alrededor de 70000 habitantes y es el único espacio Centro Cultural que hay otras dos bibliotecas pequeñas, como en la parte alta, en tierra blanca y otra en el sector los pomos.

Entonces hay una búsqueda que todo es como una llave que se logra allí una búsqueda de la Universidad Autónoma de Occidente que quieren comenzar a establecer espacios maker en la ciudad, pero quieren encontrar esos lugares donde sí sea posible realizar, hacen la búsqueda a nivel de territorio. En este momento somos de ladera y descubren que los centros culturales y de las bibliotecas grandes. Esta era una que se estaba realizando actividades que tenían que ver con robótica y se logra que en esta biblioteca se establezca el proceso de tecnología. Ahí es factible hacer un espacio maker, la hacen una Unión allí entre Universidad y fundacion bibliotecas es una fundación que lleva también alrededor de unos 10 a 12 años trabajando con la tecnología en las bibliotecas y comiencen a pensarse y a tratar de engranar esas 3 entidades, público privadas y Universidad para lograr establecer esto en un sector periférico de las laderas de Cali.

Además de la robótica, también era necesario atender los jóvenes, entonces se pensaba en la línea de medios audiovisuales y un poco el tema de empleabilidad, estando en un sector como la comuna 20, donde el acceso a la educación y al empleo es bastante complejo, pues era una de las connotaciones también que teníamos acá.

Diana Franco junto a un equipo de trabajo ha gestado la biblioteca Centro Cultural Comuna 20 desde hace 10 años aproximadamente, con una formación técnica en mantenimiento de equipos de cómputo y posteriormente adquirir Formación Profesional en trabajo social. Es una de las únicas bibliotecas que incorpora un Espacio de Fabricación Digital (Espacio Maker). Entre muchos aliados ha trabajado con la Universidad Autónoma de Occidente desde un punto de vista de alianzas técnicas. Entre los retos con los que se encuentra inicialmente esta biblioteca es que no funcionaba como biblioteca, de esta forma, ha generado un espacio con jóvenes para la capacitación en temáticas digitales.

**6 |HyperLab - Universidad del Valle
Cali, Colombia**

Mi nombre es Camila campos, yo soy egresada de la escuela de comunicación social de la Universidad de la Universidad del Valle. Me vinculé a este proyecto de investigación desde que era un monitor ahí, ahora soy pues como coordinadora ya siendo ingresada. El hyperlab que ese laboratorio de hypermedia de la escuela de comunicación social. Surge como un proyecto de investigación a partir de la tesis doctoral del profesor Christian Lizarralde.

El enfoque del laboratorio es usar la tecnología y el arte en en conjugación para algún proyecto con comunidades - diversas. En especial con una comunidad en el Pacífico Colombiano, denominada La Plata, en la Isla de la plata., en bahía Málaga. Está ubicada a menos de 2 horas mar adentro al norte de Buenaventura, poseen un Consejo Comunitario Afrodescendiente y bueno, ellos estuvieron muy metidos en la ley 70 del 93 sobre sobre esto de las comunidades afro. Entonces la metodología básicamente habla de cocreación, trabajo colaborativo en intercambio de saberes. Se trató en la mayor medida posible de generar estrategias de horizontalidad.

Producto: Libro Caminandar Tiene códigos QR y tiene un documental realidad virtual que se hizo con la comunidad.

<https://libros.univalle.edu.co/index.php/programaeditorial/catalog/book/265>

A nivel metodológico está banado en la perspectiva de interfaz también fue músico, antropólogo, pero en inglés, que se llama Norman Long, porque entonces cuando yo empiezo a encontrar fals borda encuentro también a Norman Long.

HyperLab es un laboratorio que usa la tecnología y el arte en conjugación con comunidades rurales. En especial ha trabajado con una comunidad en el Pacífico Colombiano, denominada La Plata, en la Isla de la Plata, en Bahía Málaga (Valle del Cauca). La Plata está ubicada a menos de 2 horas al norte de la ciudad Buenaventura, poseen un Consejo Comunitario Afrodescendiente. La metodología se basa en la cocreación, trabajo colaborativo en intercambio de saberes de mediación de tecnología y sociedad en un maritorio con abandono estatal. Así, se trabajada en mayor medida en la generación de estrategias de horizontalidad. El principal producto de conocimiento es el Libro Caminandar.

7 | Profesora Marcela Navarrete - Ing Ambiental Univalle

Cali, Colombia

Observatorio de conflictos ambientales urbanos.

He tenido la posibilidad de hacer docencia, investigación y extensión. En el tema de paz. A veces un poquito así como camuflada, pues para para que sea aceptado, por ejemplo, el tema de la investigación, entonces sea, tenemos formulamos una cátedra, la cátedra de territorios, sustentabilidad y paz. Hace parte del observatorio de conflictos ambientales urbanos. En el marco del proceso de investigación se realizó una exposición en la Biblioteca Departamental. El recorrido finalizaba con un árbol y así se propuso en el proyecto un acto de reconciliación. Entonces, en el acto de reconciliación está el árbol.

Hemos trabajado básicamente con comunidades indígenas. Y tratando de recuperar. Prácticas ancestrales orientadas al manejo del cambio climático. Y en el contexto del posconflicto. Y, porque realmente lo que identificamos, pues como en otro proyecto anterior, es que dos cosas básicas, primero que estas prácticas tradicionales, se han perdido a causa del conflicto. La mayoría de las comunidades. Pues hoy ya no viven en sus territorios, sino que han sido confinados.

Tenemos otro proyecto que trabajamos con él, las 22 comunas de Cali. Sobre biodiversidad. Cambio climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible y paz. Para mirar en las diferentes comunas. Y temas como además, desde como interpretan el cambio climático como lo relacionan con la biodiversidad, como esto se vea la luz de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Y paz profe cómo la definiría?

En ese trabajo paz, pues además de un estado espiritual. Pues. A ver desde lo que yo he visto. Paz para la gente es. ¿Es vivir tranquilos y muy tranquilos, no necesariamente es vivir sabroso? Sí, pero si es. Poder tenerlas como la. Posibilidad de acceder a la tierra y acceder a los recursos naturales. Y cuando digo acceder no es apropiarse de no es poder tener suerte de poder tener. Sus gallinas. ¿Es como? Como no tener que estar angustiado. Por mañana que voy a comer. ¿Mañana como? ¿Cómo voy a proteger a mis hijos? Paz no es la no es no tener conflicto. Que ya, pues eso sería una maravilla no tener conflicto armado. Pero la paz va más allá de eso.

El Observatorio de conflictos ambientales urbanos en la Universidad del Valle trabaja básicamente con comunidades indígenas y urbanas. Se trata de recuperar prácticas ancestrales orientadas al manejo del cambio climático. Y particularmente en el contexto del posconflicto. Este se ha gestado de la cátedra de territorios, sustentabilidad y paz. Así mismo a nivel urbano trabajan en las 22 comunas de Cali. en un proyecto sobre biodiversidad, cambio climático, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y paz. El anterior con el objetivo de comprender como interpretan el cambio climático y su relación con la biodiversidad.

8 | Hidromiel en los Montes de María

Martha Cuenca - Universidad de Cartagena

Cartagena, Bolívar.

Mi nombre es Marta Cuenca, soy ingeniera química egresada de la Universidad Nacional en el año 2003, y ahí arranqué de la maestría también en ingeniería química y en la misma Universidad, y en 2005 digamos, ya decidí iniciar como mi vida en el campo laboral.

Me presenté al concurso en la Universidad de Cartagena, donde estoy vinculada desde el año 2018. Ya llevo 5 años, se entrega como profesor auxiliar, eh, después pasé a profesor asistente y en este momento estoy esperando poder cambiar a profesora asociada.

Actualmente trabajo cerca a Cartagena, mucho con con Montes de María, ahora hay más oportunidades también con estos con el gremio avícola y especialmente de San Jacinto, El Carmen de Bolívar y pues con una asociación también de productores de cacao que también digamos que son de ahí de la misma región.

El proyecto de Montes de María nos permite evidenciar, pues los problemas que teníamos acá en Bolívar, entonces básicamente como te comentaba de las plantas que de producción de hidromiel que hay en Boyacá y en Huila.

Se imaginaba mejor dicho la súper planta química y pues cuando se dieron cuenta, pues era algo muy sencillo. Pero algo que estaba resolviendo un problema concreto y que además les permitía tener un producto estandarizado. Igualmente, no, entonces el estudiar eso y luego digamos tratar de hacer el caso de estudio para ver si se podía extrapolar a Bolívar, pues fue una experiencia muy, muy chévere para los estudiantes, también para los productores, para las dos asociaciones, porque se sintieron valorados,

Ese proyecto de financiación interna de la Universidad de Cartagena y en conjunto inicialmente era con una empresa aquí en Cartagena, también de un egresado de energía solar. La idea, pues, será implementar pues un secador con energía solar para eh, pues digamos, el cacao transportista o siempre desea producir, digamos, como una opción para esas comunidades que habían sido afectadas por el conflicto armado y pasar muchas cosas.

El proyecto de Hidromiel en los Montes de María permite evidenciar los problemas que se tienen en el departamento de Bolívar. Se trabaja principalmente en los municipios de San Jacinto y El Carmen de Bolívar, además de una asociación de productores de cacao de la misma región. Al inicio se imaginaba una súper planta química y pues, cuando se dieron cuenta, pues era algo muy sencillo, una planta de Hidromiel Pero algo que estaba resolviendo un problema concreto y que además les permitía tener un producto estandarizado para comercializar y generar economías desde el territorio que ha sido uno de los más afectados por el conflicto armado.

**9 | John Taborda - Universidad del Magdalena
Santa Marta, Colombia.**

Yo soy ingeniero electrónico con una maestría en ingeniería, un doctorado en ingeniería, todo en la Universidad Nacional de Colombia, sede manizales. Desde hace cerca de 13 años estoy vinculado a la Universidad del Magdalena.

Desde el rol de docente de la Facultad de Ingeniería se construyó de forma participativa la política de sostenibilidad. Así, nace en la Universidad la cátedra de sostenibilidad. Desde la cátedra se buscó conectar con alguna comunidad. Básicamente como lo llamamos como un *programa integrador en la Comunidad de Pueblo Viejo* y se tiene un programa que llamamos *rejuveneciendo pueblo viejo*, donde a partir de los de los iniciados en esa cátedra, pues eso sea, se han consolidado alianzas. Donde se ha sumado a la alcaldía del municipio, donde se han sumado algunas fundaciones donde se viene trabajando actualmente en un proyecto que es financiado con recursos de regalías y que lidera la Universidad del Rosario. Es un programa donde buscamos empoderar a los jóvenes.

Para que ellos fueran agentes de transformación de su territorio, en el contexto de los 500 años de Del municipio de pueblviejo, que va a ser en el 2026. Vemos a pueblo viejo como un laboratorio, un laboratorio vivo en temas de sostenibilidad, porque digamos, ahí están todos los desafíos ambientales, sociales y económicos que pueda tener un territorio. Como programa integrador de construcción de paz para la Universidad, también es muy icónico lo que hacemos en en la cárcel de Santa Marta. Se lo llamal programa prisma de intervención social en la prisión de Santa Marta. Eso es lo que significa prismas como una jueguitos de palabras, unas siglas. Y lo que busca es generar, digamos, oportunidades de resocializacion para los privados de la libertad. Estamos evaluando el impacto de varios años de trabajar allá en la cárcel, en un contexto de construcción de paz, en el sentido de que se busca eso, resulta hacer, digamos, procesos de resocialización efectivos.

Todo esto bajo la denominación de universidades de cuarta generación, *Universidades Comprometidas* estamos muy comprometidos con el territorio, una Engaged University.

Así, se gestaron *Sedes Digitales*, con energías renovables desde la Facultad de ingeniería, la primera fue en un resguardo indígena en la Cuenca de Don Diego, digamos que que donde Ati Gundiwa en Murunmuke. Y allá, pues hubo que llegar a eso con con energía

solar, con internet satelital, la Universidad llevó computadores y pues eso digamos que es la primera, y ya tenemos alrededor de 13 sedes digitales en el Departamento de La Guajira.

En la Universidad del Magdalena nace la cátedra de sostenibilidad. Desde la cátedra se busca conectar con alguna comunidad del departamento de Magdalena. A partir de esto se gestan los programas integradores, en especial en la Comunidad de Pueblo Viejo. De esta forma se desarrolló el programa que llamamos *rejuveneciendo pueblo viejo*, donde a partir de los estudiantes en esa cátedra se han consolidado alianzas. Como programa integrador de construcción de paz para la Universidad, también es muy icónico lo que se hace en la cárcel de Santa Marta. Se lo llama el programa prisma de intervención social en la prisión de Santa Marta.

**10 |Claudia Mosquera - Sede La Paz Universidad Nacional de Colombia
Valledupar, Cesar.**

Soy cartagenera. Estudié la ciudad de Cartagena. En esa época era la carrera más interdisciplinaria. Y ahí la única carrera social que había. en la Universidad de Cartagena, después eso cambió.

Después de pasar por La Universidad del Externado, ingresé al Departamento de Trabajo Social de la Universidad Nacional de Colombia. Allí junto a la Profesor Martha Nubia Bello se creó el programa de iniciativas universitarias para la paz y la convivencia, después de haber gestado la agenda de investigación en Desplazamiento Forzado en Colombia.

Abrimos como dos ejes los ejes de los estudios de paz, el de resolución de conflictos y el eje de desplazamiento forzado, buscando igual unir resultados de investigación política pública, pero también formación.

Después junto al profesor Jaime Arocha creamos el grupo de estudios afrocolombianos. Después volví, entonces después crucé temas raciales con temas de conflicto armado interno. Luego el profesor Alejo Vargas nos invitó a hacer parte de un centro de pensamiento que se llamaba Centro de pensamiento y seguimiento a los diálogos de La Habana, el invitó a toda la comunidad Universitaria. El centro de pensamiento arrancó con 7 personas que creo que nosotros tuvimos a lo largo del tiempo.

Luego de eso Crearon la sede de la paz y me presenté al concurso interno. Todo esto transcurrió en Bogotá, me presenté a un concurso interno y me seleccionaron para venir a la sede de la paz. Y acá está dando entonces, donde creamos un laboratorio que llamamos el *laboratorio de paz territorial*.

Este laboratorio trabaja alrededor de Tecnologías y comencé a pensar en los porque esta práctica de hacer transferencia tecnológica ha fracasado.

El Laboratorio de paz territorial es un programa de la Universidad Nacional de Colombia, sede La Paz, en el Departamento del Cesar. Este espacio trabaja principalmente alrededor de Tecnologías y el territorio. Esto se dá por la reflexión alrededor del fracaso de hacer transferencia tecnológica. En este sentido, a través del conocimiento se pretende acompañar a las comunidades a encontrar soluciones a problemáticas cotidianas y no

esperar o depender de las instituciones. Se trabaja con el concepto de Tecnodiversidades para develar estas tecnologías plurales de uso cotidiano, y su relación con las cosmologías de los territorios (cosmotécnicas).

11 | Jairo Tocancipá .- Cauca

Es Antropólogo de formación de la Universidad del Cauca, luego viajó a España a estudiar una maestría en cooperación internacional para el desarrollo, de ahí regresó a Colombia a terminar un trabajo de campo y lo invitaron a dar clase en la Universidad del Cauca. Después hizo un doctorado en antropología social en Inglaterra, luego un posdoctorado en la universidad Job Hopkins.

Las líneas de trabajo son: antropología y tecnología, historia del pensamiento antropológico, etnografía del pensamiento, etnografía de la mente. Le interesa el cambio social y cultural con comunidades campesinas e indígenas, el cambio climático, y como las cosmovisiones se sitúan en sus mitos y narraciones. También trabaja con antropologías narrativas y creatividad, donde mezcla literatura, poesía y en general como se vincula el arte de los pueblos a procesos de transformación y comprensión del mundo.

Ha desarrollado investigaciones en temas relacionados con el pacifico caucano, la navegación y los conceptos ancestrales y modernos alrededor de la misma. También esta empezando a trabajar el tema de energías desde la perspectiva de comunidades energéticas. En los años 90 's trabajó con programas de sustitución de cultivos. Resalta un trabajo que consistió en poder recuperar el conocimiento local que tenían las poblaciones del Pacífico con respecto a los tsunami. En este proyecto le contaron sobre la navegación con velas que hacían antes desde Guapi hasta Buenaventura, de ahí surgió la idea de pensar un proyecto para poder construir una embarcación donde se mezclara estos conocimientos ancestrales y las prácticas locales con conocimiento contemporáneo en el diseño de embarcaciones, proyecto que esta finalizando actualmente.

En la Universidad del Cauca, Jairo Tocancipá resalta dos investigaciones. La primera se hace en Guapi alrededor de los conocimientos ancestrales del tsunami, de dónde surgió la idea de pensar un proyecto para poder construir una embarcación donde se mezclara estos conocimientos ancestrales y las prácticas locales sobre navegación, con el conocimiento contemporáneo en el diseño de embarcaciones que faciliten la labor de pesca, que cada vez es menos practicada en el territorio. La segunda es el PERS (Plan de Energización Rural Sostenible), donde la idea es poder hacer una caracterización de la

oferta y demanda energética en el departamento del Cauca.

12.

ALEJANDRO FULA

Docente de ingeniería mecánica. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia

Alejandro Fula fue cofundador del Consultorio Territorial para Programas y Proyectos para el Posconflicto de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, en el cual trabajaron cuatro docentes y 20 estudiantes. Este proyecto sirvió de apoyo durante dos años a los Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación de Antioquia en lo relacionado con la productividad y la sostenibilidad de los proyectos de los exguerrilleros. La propuesta más viable se convirtió en un proyecto de extensión solidaria en el área de hábitat sobre co-construcción con ladrillos de tierra, bajo el enfoque de la sustentabilidad, desde lo ambiental, económico y social.

13

DIEGO NIÑO y MARÍA FERNANDA ROJAS

Diego es diseñador industrial de la Universidad Nacional de Colombia. María Fernanda es geógrafa y magíster en biociencias de la misma universidad.

Laboratorio de Innovación para la Paz, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá: es un espacio abierto a toda la ciudadanía donde confluyen varias iniciativas, desde distintas orientaciones, tanto en las personas que participan, como de dónde provienen, de lo que estudian, de los saberes que tienen. En este espacio de colaboración se brinda a diferentes poblaciones herramientas y habilidades de innovación. Un pilar importante es el de soberanía tecnológica enfocado al acceso y a la apropiación de tecnologías de bajo costo para la democratización del conocimiento y el cierre de brechas, mediante la construcción y el escalamiento de prototipos tecnológicos.

I. Información del III y IV ECIDS

III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social

Título	Autores	Resumen
Innovación Curricular del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia en Alineación con los Estándares Nacionales e Internacionales de Acreditación	Sandra Liliana Rojas Martínez, Juan Carlos Riaño Rojas, Oswaldo Rojas Camacho	Este documento es la síntesis del trabajo desarrollado durante el Diplomado Innovación Curricular en las Ingenierías ofertado por la UNAL de igual denominación. La propuesta de innovación curricular del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación (ISYC) de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) involucra una visión holística a partir de la evolución de la Ingeniería y de las áreas de Sistemas y Computación, así como de su importancia para el desarrollo sostenible de la sociedad colombiana, vislumbra la formación de profesionales de alta calidad cuyas capacidades les permitan afrontar las problemáticas económicas, sociales y culturales del contexto local y global. De igual forma, señala la importancia de la participación colectiva de la comunidad académica en la reflexión acerca del contexto, la cual está direccionada al mejoramiento de la Educación en Ingeniería, en donde el eje central son los aspectos propios desde la perspectiva de la educación y del currículo. El objetivo principal es Innovar el currículo en alineación con los estándares nacionales e internacionales con participación de todos los actores de la comunidad académica. [1] [2] [3] [4]. El cambio curricular se enfoca en los siguientes elementos: justificación del programa, objetivos educacionales del programa (OEP), perfil de egreso, especificación de los resultados esperados de aprendizaje (REA) para los componentes de fundamentación, disciplinar y las opciones de ruta de formación que dispone el programa de ISYC, indicadores para la valoración de los logros de los REA y evaluación de desempeño y metodologías de enseñanza y aprendizaje utilizadas actualmente y la adopción de metodologías de enseñanza aprendizaje innovadoras (MEAI) para que respondan a los retos de la educación superior de alta calidad. Asimismo, incluye un marco referencial en el que se especifican los antecedentes en el ámbito internacional, nacional y propios de la UNAL [5], de igual forma, el marco teórico, en el cual se presentan los aspectos más relevantes de la teoría curricular, el currículo y los modelos de gestión educativa [6] y el marco conceptual que describe los conceptos estructurados de las variables de estudio. Selecciona el Modelo de Gestión: Planeación Estratégica Participativa. En lo concerniente al Diseño Metodológico para la medición de los efectos de la Innovación Curricular se propone la utilización de la metodología de

		investigación mixta. Finalmente expone en las conclusiones la importancia de que los REA formulados para el programa sean sustancialmente equivalentes con los estándares nacionales e internacionales en el marco de los procesos de acreditación.
Objetos virtuales de aprendizaje para la reflexión de la ética en la formación de la ingeniería	Diana María Grijalba-Huertas	En el siguiente documento presentamos el objetivo principal de nuestro proyecto, el cual responde a la misionalidad de la facultad de ingeniería. En seguida, presentamos las cuatro líneas teórico-prácticas tenidos en cuenta para la construcción de los casos de una serie de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) alrededor de la ingeniería, así como el enfoque metodológico de los talleres que acompañan a estos OVA. Adicionalmente, se mencionan las estrategias utilizadas para la focalización de los usuarios de los insumos construidos, algunos resultados preliminares de los docentes y el seguimiento del proyecto, y para concluir presentamos algunos retos que seguimos enfrentado.
Implementación de energía solar en la poscosecha del Cacao del Departamento de Bolívar	Udualdo Herrera-García, Katherin Gómez Herrera, Martha Cuenca Quicazán	La poca tecnificación de la agroindustria y los problemas de cobertura energética el Departamento de Bolívar no ha permitido que el cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) alcance todo su potencial de desarrollo y competitividad. En general, los procesos de beneficio (fermentación y secado) no estandarizados repercuten en inapropiadas características técnicas y organolépticas del producto, así como en problemas de estabilidad y precio del grano. El secado al sol abierto es el método popular utilizado en el Departamento de Bolívar, sin embargo, no posee ningún tipo de control de contaminación, el tiempo de secado es alto, y no asegura el contenido de humedad de máximo 7% correspondiente a un grano de alta calidad. Además, no se cuenta con la tecnología de fermentación adecuada, responsable de los aromas característicos del cacao fino. En esta investigación se pretende la tecnificación del proceso de secado y fermentación en la agroindustria del cacao desarrollada en el Departamento de Bolívar, región Montes de María. Se realizará el diseño y construcción de un sistema de secado que modifica el dispositivo actual, aplicando los principios de transferencia de calor por radiación y convección, suministrando aire caliente y controlando la temperatura. Este sistema contará también con paneles solares fotovoltaicos, con lo cual se generará la energía requerida para que el proceso sea autosostenible y pueda implementarse en sectores rurales. Asimismo, se propone un nuevo diseño para el equipo de fermentación de cacao. El desarrollo de este proyecto de investigación se enmarca en la alianza estratégica entre el grupo de investigación NIPAC de la Universidad de Cartagena con la empresa LUSOTEC.
Otros etcéteras de la ingeniería	Lizzeth Johana Méndez Méndez	El documento es producto de un análisis cualitativo de la realización de los programas radiofónicos de Ingeniería y Nación desde una perspectiva poscolonialidad y del grupo modernidad/ colonialidad con el fin de aportar elementos que brinden a la ingeniería una visión incluyente, pluriversal, para concebir otras alternativas de desarrollo.
La travesía de la ingeniería en la construcción de paz y justicia social	Alexei Ochoa-Duarte, Andres Acero	Desde el año 2005, y gracias al impulso de un equipo interdisciplinario de personas expertas, académicas, investigadoras, activistas, ingenieras o afines a ella, surge la Conferencia Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz, en la búsqueda de enfoques alternativos para hacer, vivir y educar en la ingeniería. En ese devenir de calendarios y geografía habían ocurrido catorce encuentros de la red de Ingeniería, Justicia Social y Paz, y el número 15 estuvo destinado a ser excepcional. Sin quererlo, el decimoquinto encuentro tuvo circunstancias muy diferentes a las anteriores, no debido a la capacidad de convocatoria, o al creciente interés por trabajar una ingeniería comprometida con la naturaleza, la sociedad y el ser humano, sino por una situación histórica que nos ha hecho repensar lo que hasta hace algún tiempo dábamos por sentado. Este evento se fue gestando desde el año 2019, bajo la premisa de realizarse en 2020. Con varias iniciativas propias del evento, se contaba con un equipo de trabajo, la aprobación de varias ponencias, talleres y actividades, un cronograma tentativo y el planteamiento del reconocimiento "Tecnología para la Justicia Social" Sin embargo, la naturaleza dio un grito de advertencia al ser humano y apareció en escena el coronavirus ocasionando gran cantidad de transformaciones a nivel mundial. Por tanto, el evento se pospuso hasta 2021, y ajustarse a la virtualidad que nos acompaña desde que surgió la emergencia sanitaria por la pandemia. En este contexto, se realizaron ajustes en la composición del

		<p>equipo y las responsabilidades asumidas por sus integrantes. No obstante, a pesar de las dificultades que este nuevo escenario plantea, el compromiso por la transformación social marcó el camino a seguir para la conferencia.</p> <p>Después de arduas reuniones y tareas, entre el 10 y 12 de junio de 2021, la XV Conferencia Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz, ve la luz, y con ello promete transformar la sociedad desde una diversidad de formas de hacer y vivir. La presente ponencia busca sistematizar la experiencia del equipo organizador de la conferencia, de manera que los aciertos y errores que tuvieron durante el proceso, se transformen en aprendizajes útiles para la transformación de la ingeniería hacia una que se encuentre comprometida con las comunidades.</p>
Laboratorio Rural. Liderando procesos de innovación e inclusión	Laura Marcela Palacios Corredor , Gustavo Ramírez - Cuervo , Ángela María Triviño-Arévalo , Juan David Reina-Rozo, Cristian Farid Susa – Bonilla	<p>El campo ha sido un eje indiscutible de desarrollo del país, pero también es el lugar donde se reúnen gran parte de los atrasos en materia social y económica, evidenciando la inmensa deuda que el país tiene con el sector rural. En Colombia viven cerca de seis millones de mujeres en el campo y la mitad de las cuales subsisten en condiciones de pobreza y con serias dificultades de acceso a un trabajo remunerado, entre otras, sumado a una serie de cambios y disrupciones en las cadenas agroalimentarias generadas por la crisis actual del COVID-19 que ha evidenciado la necesidad de enfrentar las causas estructurales de la inequidad económica, social y cultural en las áreas rurales. Así, el objetivo de este proyecto es fortalecer las capacidades de seguridad y soberanía alimentaria por medio de dinámicas de innovación comunal a través de la gestación de un Laboratorio Rural conformado por mujeres del municipio de Nocaima, Cundinamarca; buscando generar un conocimiento en ciencia y tecnología, que permita cambiar las dinámicas tradicionales mediante las cuales el municipio ha venido funcionando convirtiéndose en un generador de sus propias soluciones; contribuyendo de este modo en el cierre de las brechas de pobreza, desempleo y exclusión social de las mujeres rurales. Para este proyecto se ajustó la metodología denominada "laboratorio campesino", utilizada en el proyecto "Laboratorio juvenil para la transición a la agroecología", la cual busca por medio de la participación y colaboración de la población rural, generar procesos de apropiación social del conocimiento alrededor de la exploración, experimentación y prototipado, sumado al uso de varias herramientas participativas que permitieron realizar un completo diagnóstico colectivo. Para este fin, se conformaron los comités metodológico, logístico y de comunicaciones que establecieron estrategias híbridas "virtual-presencial" para darnos a conocer como grupo facilitador, ganar confianza e incentivar a las mujeres antes de la presencialidad, mediante el uso de infografías, fichas gráficas compartidas a través de las redes sociales de la alcaldía, en nuestro grupo de WhatsApp, de Facebook y la página web, del mismo modo se plantearon actividades como reuniones de socialización en grupos pequeños con actores claves de la alcaldía y de ANMUCIC, y un recorrido por el municipio para el ejercicio de reconocimiento de lugares estratégicos de los encuentros con las mujeres; junto a otras actividades buscando asegurar el desarrollo del proyecto pese a las restricciones adoptadas por temas de la pandemia. Como resultado del diagnóstico se definieron las cinco (5) temáticas a desarrollar en siete (7) sesiones como son agricultura ecológica, agua: captación y potabilización, empleabilidad: reducción de brechas de género a nivel laboral, participación ciudadana y organización comunitaria y cocinas alternativas. Teniendo en cuenta los temas priorizados por las mujeres, en las sesiones llevadas a cabo a la fecha se han desarrollado los siguientes prototipos: atrapaniebla, filtro de agua, huerta casera de aromáticas y hortalizas, fertilizante ecológico casero, controlador casero para las hormigas, paca digestora Silva y se han fortalecido capacidades para compartir sus saberes y las relacionadas con el manejo de equipos y herramientas eléctricas y manuales de construcción. Finalmente, se demostró la importancia de estos espacios de participación como mecanismos de fortalecimiento del tejido social del municipio y empoderamiento de la mujer para la autogestión y resolución de sus necesidades.</p>
Rescate, multiplicación y producción de semillas criollas de la Cooperfumos/MPA	Tatiana Schiavon de Albuquerque , Nathalia Valderrama Bohórquez	<p>La pandemia ha acelerado procesos que ya estaban en curso y nos ha colocado ante desafíos mayores: el aumento creciente de la pobreza y hambre, el desempleo, los cambios climáticos y el aumento de las desigualdades. La agricultura campesina, familiar y comunitaria de base ecológica desempeña un papel fundamental en el fortalecimiento de las redes de conocimiento, sistematizan estrategias que articulan la agricultura y la alimentación en las zonas rurales y urbanas para proporcionar mecanismos eficaces para reducir los impactos mencionados. Esta investigación tiene como objetivo identificar algunas estrategias tecnológicas y organizativas desarrolladas por Cooperfumos do Brasil LTDA para el rescate, multiplicación y producción de semillas criollas, que pueden aportar elementos para discutir el papel de la extensión rural en el fomento de prácticas agroecológicas más sostenibles y equitativas. Algunas de las estrategias identificadas son las prácticas agroecológicas, la valoración de los conocimientos y las</p>

		prácticas de los guardianes/as de semillas criollas, la valoración de semillas criollas, bien como la certificación orgánica mediante sistemas participativos para la construcción de circuitos cortos de comercialización. Este capítulo aportará elementos para debatir el papel de extensionistas, profesionales, investigadores y responsables en la toma de decisiones para la promoción de sociedades más justas e igualitarias.
Evaluación de las condiciones de procesamiento de diferentes vegetales para el desarrollo de alimentos funcionales libres de lactosa	Ana Ruby Correa-Mosquera, Sergio Quiroga	Las condiciones de salud de la población con intolerancias a la lactosa, dislipidemias y problemas gastrointestinales, son caracterizados como un grupo de mercado con necesidades específicas al cual la industria de alimentos debe ofrecer nuevas alternativas. Los alimentos que tienen un efecto preventivo para este tipo de problemas se relacionan los alimentos funcionales, siendo los fermentados con adición de probióticos y prebióticos los más reconocidos. Sin embargo, muchos de los alimentos probióticos son alimentos lácteos que una gran parte de la población no pueden ingerirlos. Por lo tanto, es importante el desarrollo de alimentos libres de lactosa con funcionalidades probióticas y en ese sentido la fermentación de vegetales podría llegar a ser una buena alternativa para el desarrollo de alimentos sustitutos de los lácteos. Es por eso que en esta investigación se estudiaron las condiciones de procesamiento de 7 diferentes variedades de vegetales que podrían usarse para el desarrollo de alimentos con funcionalidad probiótica. Los vegetales estudiados fueron el zapallo (Curcubita máxima), ahuyamín sakata (Cucurbita moschata), ahuyama tetsukabuto (Curcubita kabocha variedad japonés), Calabazín (Curcubita pepo tipo Crookneck) calabaza blanca (Cucurbita ficifolia variedad blanca), ahuyama amarilla (Cucurbita moschata Duchesne) y guatila (Sechium edule). Se determinó la composición química, % de rendimiento en obtención de pulpa cruda y cocida, tiempo de cocción, velocidad de cocción, % de humedad y brix en crudo y cocido. Los resultados más favorables para la obtención de pulpas para la fermentación fueron obtenidos con el ahuyamín sakata, sin embargo, es el vegetal de mayor costo/kilo en el mercado.
Análisis Ambiental Preliminar de la Aplicación de Sistemas Fotovoltaicos como Alternativa de Transición Energética Justa en la Comunidad de La Sierra – Cesar	Lorena M. López O, Mateo Vega N	La transición energética se ha consolidado como línea de investigación y política pública en los últimos años en el planeta. Colombia y sus territorios no son ajenos a ello La Sierra en el departamento del Cesar, es un corregimiento que se encuentra en el corredor minero colombiano. Su comunidad al enfrentarse de primera mano a los impactos producidos por la explotación minera a cielo abierto en su territorio considera la transición energética justa en donde la implementación de paneles solares se convierte en un sinónimo de bienestar; esto porque el servicio de energía eléctrica resulta ser uno de los que más inconvenientes les genera ya que el entramado eléctrico está deteriorado y produce una inestabilidad diaria en la continuidad del servicio. El objetivo de esta investigación fue desarrollar el análisis ambiental preliminar de la aplicación de sistemas fotovoltaicos como alternativa de transición energética justa en la comunidad de La Sierra – Cesar, Colombia. Para este proyecto se utilizó un diseño mixto no probabilístico, adaptando una metodología propuesta para la identificación y evaluación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos en proyectos fotovoltaicos, involucrando métodos de análisis espacial y documental, para el cual se realizó trabajo en campo para la recolección de información con la comunidad; y el método matricial, para con sus resultados finalmente realizar un análisis en términos de la sostenibilidad biocéntrica.
Análisis de las poblaciones de aves, parámetros fisicoquímicos del agua y cambios en el paisaje en el caño Juan Angola (Cartagena, Bolívar)	Jalelys Leones-Cerpa, Juan Restrepo-Mesa, Katherine Velandia-Ricardo, Karina Ojeda-Delgado, Nórída Pájaro-Gómez	En los últimos años se ha generalizado una fuerte preocupación mundial debido al aumento de los niveles de contaminación ambiental, especialmente en los cuerpos de agua y en las especies que los habitan. La ciudad de Cartagena, específicamente el Caño Juan Angola no es ajena a esta problemática debido a la sedimentación causada por el depósito incontrolado de desechos y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales. En esta investigación se buscó analizar la diversidad de especies a través de la cuantificación de aves y la evaluación de parámetros fisicoquímicos del agua en el Caño Juan Angola; identificándose las estaciones de muestreo con mayor afectación, se utilizó metodología de transecto para el bioconteo de aves y los protocolos GLOBE de hidrosfera para la medición de los parámetros físico-químicos. Las aves disminuyeron en abundancia desde el primer muestreo (m1) hasta el segundo (m2), se encontró un deterioro en el índice de Shannon para los totales de m1 y m2, el índice de diversidad de Margalef fue mayor en 2021; por su parte en m2 se caracteriza un Caño en estado de anoxia con valores de oxígeno disuelto (OD) casi nulos, el pH está dentro de los rangos esperados durante m1 y m2, mientras que los valores de los nitratos estuvieron más altos en m1. De lo anterior, se llegó a la conclusión que el Caño Juan Angola se encuentra más contaminado en el

		año 2021 que en 2019, por la sobrexposición del ecosistema, las descargas de basuras y efluentes domésticos, las afectaciones del aeropuerto y la comunidad en la zona de influencia.
Material Didactico Trasmidia Para La Apropiación De Competencias En La Gestión Integral De Desastres Naturales En Niños De Primaria Con Inclusión De Lenguajes De Señas	Gloria Rubio-Vanegas, Carmen Rubio-Vanegas, Victoria Hernandez	<p>Este proyecto nace a partir de problemáticas que se evidenciaron en los planes de desarrollo municipales, y las entidades encargadas de gestionar a nivel nacional los planes de gestión de riesgo en las diferentes poblaciones, así como que la población objetivo del proyecto, dentro de las investigaciones previas no existe un material en las condiciones planteadas, máxime en la época de pandemia donde la tecnología fue el único medio de contacto para todas las adversidades presentadas, dentro de las estadísticas encontradas, si bien dentro de los planes de capacitación debe haber un número significativo, este no está discriminado en la población de niños, y aun más que exista una inclusión adicional como son las personas con discapacidad auditiva la cual se apoya con lenguaje de señas.</p> <p>Dentro de esta investigación y también en los eventos a nivel de Colombia en cuanto a los desastres naturales es evidente que las personas (niños, adultos, adultos mayores), no se encuentran preparadas para enfrentar los diferentes desastres naturales que se puedan presentar de improviso, en la verificación de información se encuentran cartillas básicas acerca de cómo protegerse, adicional no existe, una concientización adecuada desde edades tempranas de estos tipos de riesgos en las instituciones educativas del país. A pesar de estar en la era tecnológica y conociendo que hoy en día los niños son nativos digitales, no se encuentra un material multimedia que los atraiga a apropiarse de esta necesidad. En tal sentido este proyecto se realiza un MATERIAL INTERACTIVO, con el apoyo de la CRUZ ROJA, tipo trasmidia, que apoyará el aprendizaje de las diferentes categorías de desastres naturales; que se desarrollará mediante el lenguaje de actionscript en html5, con videos, juegos y animaciones de los diferentes eventos que se puedan presentar, y se buscará que el material, contenga inclusión a través de un interprete de lenguaje de señas que explique a la población con discapacidad auditiva. Para lograr el objetivo planteado en este proyecto, se trabajará el diseño metodológico desde el enfoque mixto de tipo descriptivo</p>
Revista de divulgación y cultura agrícola INNAGRI: Una estrategia para el fortalecimiento agrícola a través de la lectura y la escritura	Ana Julyeth Tejedor-Díaz	El proyecto INNAGRI -Revista de Divulgación y Cultura Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia es un proyecto editorial reciente que se encuentra en la construcción de su primera publicación, que cuenta con el apoyo de la Facultad de Ingeniería y el Programa de Gestión de Proyectos dentro de la línea editorial y comunicativa. Durante el presente año ha buscado consolidarse como una herramienta para el fortalecimiento de las habilidades comunicativas y la formación integral de la comunidad universitaria, en especial de los estudiantes del programa de Ingeniería Agrícola. Esta revista presenta a través de tres secciones, espacios para el diálogo y el intercambio de saberes alrededor de la investigación y la innovación en la Ingeniería Agrícola, la agricultura y el desarrollo rural, la sostenibilidad y el medio ambiente, como también de las experiencias que convergen desde lo social, político, económico y humano en el trabajo agrícola.
Estrategia para la Permanencia de Estudiantes de Admisión Especial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia	Alba Patricia Acosta Ortíz Gilbert Andrés Angulo Saucedo, Liseth Yurany Arévalo Yaruro	La Universidad Nacional de Colombia acoge cada semestre, estudiantes de programas de admisión especial: PAES-Admisión especial para minorías- y PEAMA-Admisión Especial de Movilidad Académica-. Se busca ofrecer a estos jóvenes una mayor equidad en oportunidades para el acceso a la educación, mediante el proceso de inscripción (sin costo para PAES), examen de admisión (puntajes más bajos para PEAMA) y costos de matrícula (pago mínimo PAES o proporcional a las condiciones socioeconómicas PEAMA). Estos estudiantes son caracterizados desde su admisión y son acompañados durante todo su proceso de adaptación y permanencia en la vida universitaria, desde un enfoque diferencial, dados algunos factores de riesgo que se consideran, acentúan, la probabilidad de abandono o deserción, cuyas cifras -establecidas por la misma universidad-, es mayor para PEAMA con un 57% y menor para PAES con un 43% [1]. Los factores identificados durante las primeras matrículas -1era a 5ta- son los relacionados con desempeño y logro académico, económicos, orientación vocacional -identidad con el programa académico- y adaptación a la ciudad y a la vida universitaria.

		<p>Siendo la Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá quien recibe mayormente estudiantes de estos programas, conocer e intervenir el fenómeno de la deserción universitaria, le compromete en la implementación de estrategias para su retención. Una de las más recientes, nace en el 2020-1 como iniciativa articulada entre decanatura académica y bienestar. La práctica Colombia es una asignatura de libre elección ofertada para estudiantes de admisión especial de últimos semestres, interesados en cursarla en modalidad de práctica laboral o proyecto social como trabajo de grado. Estos estudiantes actúan como tutores-pares que acompañan otros estudiantes-tutorados, PAES y PEAMA de primeras matrículas que eligen participar de manera voluntaria. La implementación de la práctica ha permitido seguir una estructura con tres componentes: trabajo triestamentario entre docentes, profesionales, estudiantes, desarrollo de metodología Acción Participativa -AP- y articulación estratégica con dependencias en facultad y sede. Cada componente vincula el desarrollo de acciones propias, así como puntos de encuentro entre componentes.</p> <p>Esta experiencia favorece la permanencia de estudiantes cuando se activan factores protectores como la construcción de tejido social y sentido de pertenencia que se da con el acompañamiento entre estudiantes tutores y tutorados, quienes se identifican entre ellos por sus similitudes con el lugar de procedencia, aspectos socioculturales (uso particular del lenguaje/jergas, comida), entre otros. Además se desarrollan y potencian habilidades blandas -competencias no contenidas en la formación disciplinar- complementando la formación integral. Así pues, se establecen relaciones de apoyo y confianza. y se promueven espacios seguros, donde los tutorados logran encontrar su apoyo para el manejo de situaciones difíciles, logrando oportunamente prevenir e intervenir en tiempo real, factores de riesgo que puedan afectar la permanencia.</p> <p>En este proceso también plantea importantes desafíos, pues al ser una asignatura de libre elección con enfoque social-humanista (contenidos, metodología y alcance) el proceso llega a ser subestimado; por cuanto no profundiza en competencias disciplinares propias de la ingeniería. Ello sugiere una constante búsqueda de estrategias y recursos que justifiquen la necesidad de reconocer e incluir el humanismo como línea de formación transversal que integra la formación del ingeniero.</p>
<p>Inicio del intercambio de conocimientos para la generación de valor agregado de productos apícolas (Montes de María, Colombia y Yucatán, México)</p>	<p>Martha Cuenca, Ingrid Rodríguez</p>	<p>Colombia ocupa el primer lugar en el mundo en biodiversidad respecto al área del país. Su riqueza botánica es muy amplia. Sin embargo, no se destacan productos que otorguen identidad a las regiones con base en esa fortaleza y que a la vez sean una alternativa para generar más recursos económicos a las comunidades que laboran en el campo. La miel de abejas colombiana es un alimento, producto de la biodiversidad, con posibilidades de reconocimiento de sus singularidades según su procedencia geográfica y botánica. Los Montes de María y otras regiones del país producen actualmente mieles genéricas a las cuales no se les reconocen sus atributos de exclusividad y sólo algunos laboratorios farmacéuticos aplican procesos que generan valor. Este proyecto pretende contribuir con la identificación de las cualidades de identidad de las mieles producidas por abejas Apis mellifera en estas zonas, de acuerdo con criterios enfocados en Denominación de Origen, de manera que favorezcan a la obtención de una huella para identificarlas y potencializar oportunidades para el turismo y el comercio nacional e internacional, así como aprovechar sus oportunidades de transformación como productos exclusivos. Adicionalmente, mediante la propuesta de estandarización de procesos para obtener diferentes productos derivados, en los que participarán estudiantes de pregrado y posgrado, y con la realización de intercambio de conocimientos entre Colombia y México, no sólo desde el mundo académico, sino desde las agremiaciones de apicultores en Montes de María y Yucatán, se generarán espacios para capacitación, formalización de saberes empíricos y desarrollo de nuevos productos que permitirán que este tipo de productos puedan generar mejores condiciones económicas, ambientales y sociales para las comunidades involucradas.</p>
<p>Conocimiento tradicional de comunidades de pescadores: aportes a la valoración de cambios en la calidad del agua en dos sectores del Alto Río Cauca</p>	<p>Carolina Salcedo Portilla</p>	<p>La actividad pesquera es parte de la génesis de la historia de la humanidad, manteniéndose como patrimonio cultural de muchos de los pueblos y asentamientos ribereños, y como un legado de seres y comunidades anfibias, las cuales sienten y viven el río como parte de sus historias de vida, guardando en sí un conocimiento tradicional de gran valor para el estudio, cuidado y conservación de los ríos. La cuenca alta del río Cauca-CARC, se caracteriza por tener diversidad de ecosistemas, etnias, agrupaciones sociales y procesos particulares en cada uno de sus territorios, además de diferentes alteraciones y composiciones en la calidad del agua, lo que conlleva a una transformación de su naturaleza a través del tiempo. La Corporación Autónoma Regional CVC es el ente encargado de monitorear la calidad del río mediante la toma de parámetros físicoquímicos y microbiológicos en determinados</p>

		<p>meses y días del año, proceso riguroso bajo la extensión del río pero dejando en sí un vacío de información en el tiempo. Así, la actual propuesta de investigación se postula como un estudio exploratorio para realizar la valoración de los cambios en la actividad pesquera en dos sectores del río Cauca con contrastes de calidad, tomando como precedente la reconstrucción de la memoria y el diálogo con las comunidades pescadoras como principales actores que han convivido por décadas con el río evidenciando las afectaciones que tienen las especies de pesca y como estos cambios pese a la calidad del agua o fenómenos puntuales han transformado su actividad y formas de vida.</p>
Compostaje en ambientes escolares como generación de cultura cívica y ciudadana	Nicole Arévalo Peña , Laura Jaimes Ortiz , Juan Restrepo Meza ,Karina Ojeda Delgado, Candelaria Tejada-Tovar	<p>El manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) constituye uno de los principales desafíos que acompañan el crecimiento urbano por la limitada capacidad de los sistemas de disposición en las ciudades, los cuales usualmente son a cielo abierto, generando problemáticas de salud pública para las comunidades aledañas y para el ecosistema. Una de las alternativas para su manejo es el aprovechamiento del material orgánico en sistemas de compostaje, el cual contribuye a estrategias de cultura ciudadana donde a través de la conciencia ecológica sobre la separación de residuos y su manejo in-situ, se puede contribuir a las problemáticas anteriormente mencionadas. Adicionalmente, en entornos escolares y universitarios se generan volúmenes considerables de residuos orgánicos que también pueden ser aprovechados permitiendo la generación de compost constituyéndose en una oportunidad de desarrollo de cultura cívica mediante el manejo adecuado de material orgánico disponible. Así, en el presente trabajo se enfoca en el desarrollo de un sistema de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos para ser implementado en ambientes educativos como alternativa de post-reciclaje. Para la realización de este se tuvo como línea base el desarrollo de encuestas a personal de aseo y estudiantes de las instituciones (Universidad-Colegio) para la identificación de conceptos previos sobre la temática. Debido a las condiciones de pandemia y el traslado de los ambientes educativos a los hogares, se incluyó como estrategia la cuantificación de residuos orgánicos y la implementación de sistemas de compostaje a nivel domiciliario con estudiantes de último año de colegio mediante la recolección, cuantificación e identificación de residuos, montaje y evaluación del proceso de compostaje.</p>
Evaluación del rendimiento de diferentes biomateriales lignocelulósicos sintetizados para la eliminación de tintes rojo de Congo y tartrazina en un sistema discontinuo en aguas residuales	Candelaria Tejada-Tovar, Rodrigo Ortega-Toro , Angel Villabona-Ortiz	<p>El agua puede estar contaminada por actividades humanas y por la presencia de efluentes residuales de industrias. Las aguas residuales de una amplia variedad de industrias están contaminadas con colorantes que provienen de las industrias textil, plástica, cuero, cosmética, pinturas, entre muchas otras. El Rojo Congo (figura 1) o sal del ácido naftilensulfónico 3,3'-(4,4'-bifenil)bis (azo) bis (4amino) disódico es un colorante diazo-aniónico. El colorante Tartrazina (Trisodium 1-(4-sulfonatophenyl)-4-(4-sulfonatophenylazo)-5-pyrazolone-3-carboxylate) es del color amarillo intenso al naranja brillante, su peso molecular es 534,4. Pertenece al grupo de los colorantes azoicos; se utiliza en jarabes y cosméticos. También se utiliza en una variedad de materiales comestibles y productos confitados. Estos dos tintes generan múltiples problemas, afectando la transparencia del agua y la solubilidad del oxígeno en los cuerpos de agua, se ha reportado que puede causar carcinogénesis, mutagénesis, teratogénesis, daño respiratorio, alergias y problemas durante el embarazo en los seres vivos. Para eliminar el rojo Congo y la tartrazina de los efluentes, se han empleado varios métodos fisicoquímicos, como ósmosis inversa, adsorción, intercambio iónico, fotodegradación, sedimentación y ultrafiltración. En esta investigación se realizó un procedimiento experimental con un diseño factorial multinivel de 3 niveles de dosis de adsorbente, 3 variaciones de concentración de contaminantes, 6 biomateriales y 2 contaminantes, para un total de 108 experimentos. Para la modificación de la celulosa, se impregnó con cloruro de cetiltrimetilamonio, que es una sal de amonio cuaternario y un agente eterificante que cambia la superficie de la celulosa. Para ello, se utilizó una proporción de 10 mL de cetilo a una concentración de 100 mmol/L por cada 1 g de celulosa. Para las celulosas del mesocarpio de coco modificado y los residuos de la molienda del trigo, se seleccionaron las mejores condiciones teniendo en cuenta los resultados más favorables en cuanto al porcentaje de remoción. Se realizó una selección de residuos de biomasa, trigo y coco, el material se sometió a lavado con agua para remover compuestos solubles y remover suciedad e impurezas como taninos, resinas, azúcares reductores y colorantes. Se sometió a secado en horno a temperaturas de 95 ° C durante 5 horas. Para reducir el tamaño del material se utilizó un molino de cuchillas, la clasificación se realizó en un tamiz tipo Shaker mediante una serie de tamices. Se obtuvieron buenos resultados en la remoción de tartrazina, utilizando celulosa modificada, obteniéndose un 95% de remoción con residuos de trigo y 98% con mesocarpio de coco. En el caso de la remoción de Rojo Congo, todos los biomateriales tuvieron muy buenos resultados, debido a la</p>

		<p>naturaleza reactiva del tinte, ya que se adhiere fácilmente a las fibras de celulosa. Sin embargo, la celulosa modificada presentó resultados más consistentes en ambos casos, superiores al 98%.</p>
<p>Kiosco multi-servicios de energías renovables para la comunidad arhuaca de Gamake en Pueblo Bello, Cesar</p>	<p>Aliex Trujillo García, Manuel Mejía de Alba</p>	<p>A finales del año 2019, un grupo de profesores del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Central y E-ray Alemania ganaron la convocatoria Ideas para el cambio, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Ministerio de Minas y Energía y el Fondo Francisco José de Caldas.</p> <p>El proyecto “Kiosco multi-servicios de energías renovables para la comunidad arhuaca de Gamake en Pueblo Bello, Cesar” busca que la comunidad arhuaca (Iku) de Gãmäke, en el departamento colombiano del Cesar, se apropie de un espacio arquitectónico con servicios para la comunidad. En este espacio concertado, las mujeres tejerán con la luz de lámparas eléctricas, las cuales consumirán la energía producida conjuntamente por paneles fotovoltaicos y posibles microturbinas complementarias.</p> <p>Adicionalmente, el kiosco cuenta con refrigeración para alimentos y medicinas, ofimática y medios para la recreación digital, así como puntos de electricidad para la carga de celulares y linternas.</p> <p>El proyecto del kiosco multiservicios con energías renovables es un proyecto de apropiación social de la ciencia y la tecnología; entonces, se hace necesario que la sustentabilidad de la solución esté articulada con el proyecto educativo comunitario. Si las nuevas generaciones de la comunidad aprenden el mecanismo de los fenómenos físicos y los principios de funcionamiento de las soluciones, entonces habrá más posibilidades para que la comunidad apropie por un tiempo transgeneracional dichas soluciones, dándole mantenimiento, reparándolas, y por qué no, mejorándolas.</p> <p>Con dos intensas visitas técnicas, la cohesión social registrada, entre el proyecto y la comunidad, puede garantizar el aspecto más difícil y sensible del proyecto, la construcción de confianza y sustentabilidad.</p>
<p>La biosorción como tecnología eficiente para la eliminación de aniones fosfato, nitrato y sulfato en aguas residuales industriales</p>	<p>Angel Villabona-Ortiz, Rodrigo Ortega-Toro , Candelaria Tejada-Tovar</p>	<p>El tratamiento de aguas residuales es un tema de vital importancia en estos tiempos donde los impactos de las actividades humanas son más evidentes, las cuales se han convertido en tareas imprescindibles para el normal funcionamiento de la sociedad, sin embargo, ponen en riesgo ecosistemas enteros al tiempo que destruyen la posibilidad de un desarrollo sostenible. La capacidad de adsorción de dos biomateriales obtenidos del procesamiento de tallos de maíz se evaluó mediante pruebas de sistema por lotes. Se sintetizó un biocarbón impregnado con ácido sulfúrico y activado térmicamente, por otro lado se extrajo la celulosa de los tallos del maíz y se modificó químicamente con cloruro de cetiltrimetilamonio con el fin de cuaternizar la superficie del adsorbente. Se obtuvieron mayores capacidades de adsorción de los nutrientes con el uso de biocarbón, siendo el fosfato el anión con mejores porcentajes de remoción. Se evaluó el efecto de la concentración inicial de adsorbato, con lo cual se demostró que la isoterma de Freundlich describe mejor el proceso de adsorción en la mayoría de los sistemas. Los sistemas adsorbente-fosfato/nitrato se ajustan mejor al modelo cinético Pseudo Pirmer Order, mientras que los sistemas adsorbente-sulfato mostraron un mejor ajuste al modelo Pseudo segundo orden, lo que indica que existen interacciones tanto físicas como químicas en el proceso. Las pruebas de adsorción multicomponente revelaron que los aniones fosfato tienen una mayor afinidad por ambos adsorbentes. Por otro lado, los parámetros termodinámicos estándar de entalpía (ΔH°) y entropía estándar (ΔS°) con resultados negativos indican la naturaleza exotérmica del proceso, mientras que los valores ascendentes de la energía libre estándar de Gibbs (ΔG°). El proceso de adsorción de aniones con biocarbón y celulosa modificada es espontáneo y exotérmico. Se recomienda el uso de los biomateriales evaluados para el tratamiento de efluentes industriales contaminados con aniones sulfato, nitrato y fosfato.</p>
<p>Diagnóstico de la adaptación al cambio climático de la Provincia del Alto Magdalena</p>	<p>Juan Sebastián Sánchez-Gómez</p>	<p>El Alto Magdalena es una provincia con 8 municipios del departamento de Cundinamarca en el centro de Colombia. Esta provincia no es ajena a los rezagos en la implementación de la Agenda 2030, ya que Colombia no ha cumplido ninguno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, y por lo tanto tiene más rezagos que objetivos cumplidos (Sánchez-Gómez, 2020). En este contexto, la provincia definió una serie de estrategias alineadas con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, como lo son concientizar a las comunidades sobre el cambio climático, generar información para medir el riesgo, planificar el uso del territorio,</p>

		<p>implementar proyectos y fortalecer la capacidad de reacción. Por lo anterior, esta investigación busca presentar un diagnóstico frente a las estrategias institucionales y su implementación en el Alto Magdalena para mejorar la capacidad adaptativa del territorio, mediante la revisión y análisis de literatura, prensa y documentos institucionales. Para tal fin, se presentan los efectos del cambio climático y los avances de Colombia sobre la implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Así mismo, se estudian las principales actividades económicas del Alto Magdalena y el impacto del cambio climático en estas, junto con las estrategias institucionales implementadas por cada municipio para mejorar la capacidad adaptativa a este fenómeno. Finalmente, se hace un análisis frente a lo descrito, con el fin de visibilizar los avances y las limitaciones para adaptarse al cambio climático, así como también se discuten los principales retos por asumir para mejorar dicha capacidad adaptativa.</p>
--	--	--

IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social

Título	Autores	Instituciones
El software libre en la estrategia del marketing digital como apoyo a los emprendedores.	Norbey Romero Gonzalez	UNAD
Prótesis Robótica Hand Bro. Apostando a la soberanía y apropiación tecnológica territorial pretendiendo desarrollar las tecnologías desde los territorios, supliendo las necesidades que puedan surgir en los mismos	Jhonier Sebastián Rivera Guerrero Jesus David Muñoz Diaz	UNLAB 4.0
Extrusor filamento Pet. Experiencias que resaltan la importancia de la participación comunitaria y la capacidad de encontrar soluciones creativas para abordar los desafíos locales y globales para promover la soberanía tecnológica en estas regiones.	Brayam Stiven Gusman Luis Montenegro	UNLAB 4.0
El servicio social de alfabetización digital al adulto mayor, bajo el enfoque aprendizaje servicio en la facultad de ingeniería del campus Bogotá de la universidad cooperativa de Colombia	Luis Aabaraham Becerra Arias Oscar Barragan Paez	Universidad Cooperativa de Colombia
Metodología para la constitución de la iniciativa clúster de café especial Sevilla	Laura Alejandra Saldaña Londoño	Universidad Libre Seccional Cali
Didácticas académicas para la formación de ingenieros	Nelson Humberto Cruz Villarraga	Uniagustiniana
BioUNAD: SPIN off Universitaria solidaria en Biotecnología	Yulian Sepulveda Casadiego	UNAD
Caracterización de los municipios pertenecientes a la jurisdicción de la cámara de comercio de Cartago para realizar una iniciativa clúster	Jhoiner Alejandro Murillo Mora	Universidad Libre Seccional Cali
Diseño de un plan de prospectiva para el fortalecimiento de la iniciativa clúster de café especial de Sevilla (valle del cauca)	Daniela Giraldo Molina	Universidad Libre Seccional Cali
Diseño de una iniciativa clúster en el sector salud en el municipio Tuluá – valle del cauca	Crisdayan Bravo Niño Camila Lopez Villarreal	Universidad Libre Seccional Cali
Diagnóstico de la iniciativa clúster de la jurisdicción de la cámara de comercio de Cartago en el periodo 2021 - 2022	Daniela Botina Chavez Erika Velez Medina	Universidad Libre Seccional Cali

Deformaciones en tecnología Villavicencio	Heyber Sebastián Ruiz Cordoba Victor Santiago Urrea Moreno	Red Nacional de Tecnologías UNLab 4.1
Proyecto de innovación y valorización del reciclaje comunitario	Santiago Ceballos Medina Carolina Salcedo Portilla	Universidad del Valle
Estrategia tecno pedagógica enfocado en los objetivos de desarrollo sostenible para fortalecimiento comunitario del ciudadano en competencias tecnológicas	Gloria Alejandra Rubio Vanegas Cesar Augusto Rodriguez	Universidad Nacional Abierta y a distancia -UNAD
Econavipesca .Diseño de una embarcación de pesca artesanal para el Pacífico colombiano, específicamente en el municipio de Guapi.	Diana María López Ochoa	Universidad Nacional De Colombia
Sistema de filtración de agua lluvia.Colegio Nuevo Horizonte sede D, Torca.	Luis Felipe Polania Burgos Diego Quiroga Cruz	Universidad Nacional de Colombia
Tecnologías a la medida del ser humano y la naturaleza: una mirada crítica a la implementación tecnológica en los circuitos cortos de comercialización y la economía campesina, familiar y comunitaria.	Julian Felipe Latorre	Universidad Nacional de Colombia / JAC sector los Alpes Vereda Llano de Molagavita
Reconstrucción de ciudadanía a partir del emprendimiento social en las comunidades de Tocaimita- Usme – Bogotá- vivencia de contabilidad familiar	Carla Johana Martínez García Maria Helena Ramirez Cabanzo	Fundación Universitaria del Área Andina
Fortalecimiento de asociatividad de productores apícolas en el municipio de Riofrío (valle del cauca)	Juan Esteban Toro Monsalve	Universidad Libre
Uso de herramientas computacionales para el modelamiento de tratamiento de aguas contaminadas con CR (VI)	Juan Carlos Vergara Villadiego Candelaria Tejada Tovar	Universidad de Cartagena
Uso de protocolos para la enseñanza de manejo de herramientas computacionales para tratamiento de aguas contaminadas con multicomponentes	Juan Carlos Vergara Villadiego Angel Villabona Ortiz	Universidad de Cartagena
Tejiendo saberes: la agenda étnica del valle del cauca impulsando el desarrollo sostenible y la integración de saberes ancestrales y científicos	Jaime Andrés Girón Sedas	Corporación Universitaria Para El Desarrollo Empresarial Y Social - CUDES

	Sandra De Las Lajas Torres Paz	
HSE RADIO un medio de comunicación al servicio de la salud, la seguridad y el medio ambiente en el trabajo	Andrea Acosta Salamanca Daniel Enrique Alfonso Becerra	Escuela Nacional De Rescate
Ingeniería aplicada con tecnologías limpias, en los procesos de minería artesanal y ancestral de oro en el municipio de Quinchía Risaralda.	Juan Carlos Mejía Restrepo Néstor Javier Velásquez Bonilla	Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO
Fortalecimiento de la relación sociedad-academia: caso semillero piloto de investigación en extensión social y voluntariado de la universidad del valle	Marian José López Gómez Daniela Dominguez Loaiza	Universidad del Valle
Desarrollo de virtual reality simulator for police procedures, como estrategia de formación práctica de los procedimientos policiales, respaldado en el contexto jurídico en la Policía Nacional	Carlos Alberto Vega Ayala Jorge Luis Cabezas Quintero	Escuela nacional de entrenamiento policial CENOP
Experiencia conformación del semillero piloto en investigación y extensión social de la universidad del valle	David Felipe Ortiz Cabrera	Universidad del Valle
Determinación de estrategias agroecológicas para la adaptación a la sequía en pequeños caficultores de la vereda Veracruz, Buesaco - Nariño.	María Alejandra Acevedo Umaña Yesid Carvajal Escobar	Universidad del Valle
AQUALIOT: calidad del agua en tiempo real	Isaac Zarate Reyes Alexei Gabriel Ochoa Duarte	Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá)
Red Nacional de Tecnologías UNLAB 4.0	Daniel Andres Buitrago Torres	Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá)
Filosofía e ingeniería: Diálogo de saberes	Juan Pablo Fernández Ballen	Externado de Colombia
Aldea de desarrollo de software como propuesta que pretende brindar mejores condiciones de vida para el Pacífico Colombiano , a través de la transformación de un tejido social , soportado en el Desarrollo tecnológico	Luis Delascar Valencia Mena	Universidad UNICLARETIANA
Construcción de una ingeniería comprometida con la paz en Colombia a partir de la reflexión teórico-práctica	Alexei Gabriel Ochoa-Duarte	Universidad Nacional de Colombia

	Andrés Leonardo León Rojas	
Proyectos en ingeniería: una asignatura de la facultad de minas para conectar los estudiantes con las comunidades y sus territorios	Diego Alexander Herrera Uribe Víctor Manuel Posada Herrera	Universidad Nacional de Colombia/Facultad de Minas
Caracterización de estrategias de persistencia y resiliencia socioecológica en fincas tradicionales afrocampesinas del municipio de padilla-cauca, Colombia (1990 – 2022)	Maria Camila Cambindo Mezu	Universidad del Valle
La finca tradicional afrocampesina como sistema socioecológico y su relación con los ecosistemas conexos y la soberanía alimentaria local caso de estudio: corregimiento de bocas del palo, Jamundí – valle del cauca	Carlos Mario Castro Luna	Universidad del Valle
Unayuda. Prototipo de aplicación móvil que consiste en una red de apoyo comunitario dirigida a los estudiantes de la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.	Nidia Marliz Murcia Carrillo Oscar Fabian Corredor Acosta	Universidad Nacional De Colombia sede Bogotá
Transformación desde el componente ético en la educación	Diana Marcela Rodríguez Caicedo	Emprendedor
Identificación de zonas potenciales para el establecimiento de cultivos de café especial en el departamento de Nariño con la incorporación de criterios ambientales y de accesibilidad espacial	Daniel Mauricio Goyes Chavez Cristian Mauricio Quenan Cuastumal	Universidad del Valle
Diseño de un modelo de innovación educativa para el fortalecimiento del ecosistema de enseñanza/aprendizaje en la institución educativa tal del municipio Riofrío.	Elaine Taylor Arbeláez	Universidad Libre Seccional Cali
El proyecto Chocoinnova y su aporte en el desarrollo empresarial del departamento del chocó	Leidy Viafara Rentería	Universidad Tecnológica del Chocó
Propuesta de iniciativa de desarrollo de software para jóvenes de los barrios más vulnerables de Quibdó para la transformación social	Luis Delascar Valencia Mena Einton Antonio Córdoba Mosquera	Uniclaletiana
Transformando el paradigma de la educación en ingeniería desde la sistematización de experiencias de ingenierías comprometidas y buen vivir	Alexei Gabriel Ochoa Duarte	Universidad Nacional de Colombia

J. Matrices de Sistematización de Experiencias de las entrevistas

1. Argentina

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Programa Universitario de Incubación Social (PUIS) / Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)	Propuesta de formación e incubación universitaria en ESS a partir del eje articulador de las Prácticas Profesionalizantes (PP), enmarcadas éstas en una estrategia de	Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula Investigación, extensión	Valorización económica y desarrollo socio-técnico Tecnología social	2013, secretaria de Extensión de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), en articulación con la Secretaría de Innovación y Transferencia	Desde su creación	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, comunicación	a b, c, d, f en menor medida e, g, h	Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad Nacional de Quilmes Cooperativas de ESS y cooperativas

<p>Proyecto CREES (Construyendo Redes Emprendedoras en Economía Social) / Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)</p>	<p>sinergia de funciones sustantivas universitarias para el fortalecimiento de la Economía Social y Solidaria (ESS).</p> <p>Mercado para la Economía Social y Solidaria (ESS) dentro de la Universidad</p> <p>Chasqui: software multimedia, para la gestión de la comercialización de la ESS</p> <p>Obrador: fortalecer a estos emprendimientos desde la comercialización hasta la comunicación, fomentando la colaboración entre emprendedores y empresas sociales</p>		<p>y educación en la universidad</p> <p>8 Incubadoras</p> <p>Universitarias (IUSS): Economía, Mercado y Finanzas;</p> <p>Tecnologías Sociales; Diseño y Comunicación;</p> <p>Tecnologías para</p> <p>el desarrollo Inclusivo Sustentable; Turismo Socio-Solidario</p> <p>de Base Comunitaria ; Empresa Social, Intervención Socio</p> <p>Ambiental y Prácticas Editoriales Asociativas.</p>		<p>Tecnológica</p>		<p>científica</p> <p>Incubadora dedicada a este tema</p>				<p>de Economía Popular</p>
<p>Educación en Ingeniería / Universidad Católica de Salta (Ucasal)</p> <p>Proyecto de software</p>	<p>Intervenciones en el aula</p> <p>Software para traducir el idioma</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Intervencio</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Ética</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Diálogo con usuarios</p> <p>Formación por</p>	<p>Desde el interés de la profesora.</p> <p>Grupo de investigación.</p>	<p>Indiferente</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, c</p> <p>en menor medida b, d, e</p>	<p>Baja</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes de sus asignaturas</p> <p>Público que lee o ve sus</p>

intercultural / Universidad Nacional de Salta	wichí	nes comprometidas		competencias Forensia digital							intervenciones
Ingeniería Sin Fronteras Argentina (ISF-Ar)	Repensar la ingeniería, orientarla a proyectos sociales, generar un espacio de creación y reflexión de ideas y soluciones a problemas sociales Infraestructura comunitaria Sistema de recolección de agua lluvia Escuela agrícola Acceso a una pileta en comunidades marginadas Intervenciones en cárceles con personas privadas de la libertad Educación: cursos y diplomaturas	Intervenciones comprometidas	Sociedad civil Enfoque comunitario	Derechos humanos Sustentabilidad Agua y saneamiento Infraestructura comunitaria Puentes y accesos Energía Educación Mujer y género Desarrollo productivo y organizacional Co-diseño Diálogo de saberes Sentipensar	2012, de la motivación de personas, de formación técnica y de las ciencias sociales, dispuestas a crear una asociación para trabajar por el cumplimiento de derechos en comunidades postergadas del país	Un equipo encargado de buscar apoyo en organismos internacionales, embajadas, universidades, empresas. Aplican restricciones para el apoyo	Interna: horizontal, redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica	a ,b, c, d en menor medida e, f, g, h	Moderada	Activa	Comunidades con quienes han trabajado Santiago del Estero, cárceles, comunidades marginales, Buenos Aires, Córdoba
Diploma y Tecnicatura Universitaria en Economía Social y Solidaria / Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)	Llevar lo que se trabaja en las aulas a los territorios Ampliar derechos de acceso a la	Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula,	Educación popular Co-creación Economía Social y	2013, junto con el programa PUIS y el proyecto CREES	Desde su creación	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación,	a ,b, c, d, f en menor medida e, g, h	Moderada	Activa	Trabajadores y trabajadoras, de organizaciones de los barrios populares, del sector de la ESS y la

	universidad		Investigación, extensión y educación en la universidad	Solidaria IAP Redes de apoyo			comunicación científica				economía popular
--	-------------	--	--	------------------------------------	--	--	-------------------------	--	--	--	------------------

2. Bolivia

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Lab TecnoSocial	Laboratorio ciudadano que usa tecnologías para el cambio, para el Bien Común Aplicaciones de software: Infraestructura y Bienestar ciclista, fomento del cuidado de los árboles urbanos, plataforma de datos abiertos (Ciudadatos), programación en lengua indígena.	Intervenciones comprometidas	Sociedad civil Horizontal Interdisciplinario Diálogo de saberes	Co-diseño Software libre Integración Cuidado ambiental Datos y Ciencia abierta Bien Común Interculturalidad	2018, de la motivación de personas por crear un colectivo de la sociedad civil. Autónomo	Han tenido apoyo de organismos internacionales, empresas y algunos pocos políticos. No ha sido fácil el apoyo de las universidades Aplican restricciones para el apoyo	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, alguna comunicación científica	a ,b, c, d, h en menor medida e, f, g	Alta	Activa	Principalmente habitantes de Cochabamba

Investigaciones para la educación / Universidad Católica Boliviana - Regional La Paz	Proyectos de investigación en temas como: Videojuegos serios: enseñanza de matemáticas. Detección de depresión en estudiantes. Blockchain para la educación en ingeniería. Ingeniería para la paz.	Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	Proyectos de investigación Enfoque académico	Educación Salud mental Empatía Transparencia Trabajo colaborativo	Desde el interés del profesor y sus estudiantes. Grupo de investigación.	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad	Redes, divulgación, comunicación científica	a, c, d, e en menor medida b	Moderada	Activa	Estudiantes de sus asignaturas y grupo de investigación. Público que lee o ve sus intervenciones
--	--	---	---	---	---	--	---	-------------------------------------	----------	--------	---

3. Brasil

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Projeto Bahía Produtiva	Trabaja en la inclusión socioproductiva y abastecimiento de agua y saneamiento doméstico, de interés y	Iniciativa institucional Intervencio	Integrador Interdisciplinario	Diálogo de saberes Desarrollo rural	2017, proyecto del Gobierno del Estado de Bahía, ejecutado por la Companhia de Desenvolvimento e Ação	Gobierno Apoyo de otras	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales,	a, b, c, d, f, h en menor medida e, g	Moderada	Activa	Comunidades tradicionales quilombolas, indígenas

	necesidades de las comunidades de bajos ingresos del estado de Bahía	nes comprometidas	Multiactoral	Piscicultura Agroindustria Frutales Mandioca Producción socioambiental Agroecología Emprendimientos	Regional - CAR, empresa pública vinculada a la Secretaría de Desarrollo Rural - SDR, a partir de un contrato de préstamo firmado entre el Estado y el Banco Interamericano de Reconstrucción y Desarrollo (Banco Mundial).	instituciones	divulgación, página web, alguna comunicación científica				Chapada diamantina, Cuenca de Jacuípe, Sur del estado de Bahía
Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (ProNaTEc)	Busca la inclusión social de los jóvenes y los trabajadores rurales mediante la ampliación de la Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica y la oferta de cursos de formación inicial y continua para los trabajadores, de acuerdo con los dispositivos productivos rurales de cada región	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral	Educación Popular Acuicultura Agricultura familiar Educación contextual	2011, proyecto del Gobierno Federal	Gobierno Apoyo de otras instituciones	Interna: oficial, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d en menor medida f, g, h	Baja	Activa	Estudiantes de escuelas secundarias públicas; Trabajadores, agricultores familiares, silvicultores, acuicultores, extractivistas y pescadores; Mujeres responsables de la unidad familiar; Personas con discapacidad; Pueblos indígenas; comunidades quilombolas; Adolescentes y jóvenes bajo medidas socioeducativas.
Cooperativa De Consultoria Pesquisa e Serviços de Apoio ao	Servicios de agronomía y consultoría para	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario	Actividades agrícolas y	2008 por motivación de las personas	Empresa cooperativa	Redes sociales	a, b, c, d, h	Baja	Activa	Comunidades agricultoras y ganaderas de

Desarrollo Rural Sustentable (Coopeser)	actividades agrícolas y ganaderas para la promoción de unidades de producción de diversos tamaños	idas	ario	ganaderas	que integran la cooperativa	Apoyo de otras instituciones		en menor medida f, g			Bahía
Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCP) / Varias universidades	Unidad académica interdisciplinaria de enseñanza, investigación y extensión, cuyo objetivo es integrar el medio universitario a los grupos de trabajadores/as que intentan emprender económicamente de forma colectiva -solidaria y autosuficiente-, como una manera de apoyar la formación y consolidación de los emprendimientos y al mismo tiempo transformar la universidad como institución Proyectos con recolectores de material reciclable, generación de empleo y la economía solidaria	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactorial	Economía solidaria Tecnología social Extensión universitaria Agroindustrial Asentamientos rurales, Ingeniería Popular	1996, en la Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) surge la primera ITCP	Había un gran apoyo que fue reduciéndose, esperan que vuelva a aumentar Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, alguna comunicación científica	a ,b, c, d, h en menor medida f, g	Moderada	Activa	Estudiantes y profesores que han participado en las incubadoras Comunidades con las que ha trabajado
Encuentro Nacional de Ingeniería e Ingeniería Social	Busca potenciar la ingeniería y la formación de los estudiantes a	Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario	Economía solidaria Tecnología	2004, iniciativa de estudiantes y profesores del Núcleo de	Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes	a ,b, c, d, e, f, g, h	Moderada	Activa	Participantes de los encuentros

(ENEDS)	través de un amplio debate sobre el papel de la ingeniería en el desarrollo de una sociedad más justa e igualitaria. También, pretende evidenciar la relación entre la ingeniería, en todos sus ámbitos de actividad, y el desarrollo social, estableciendo conexiones entre las universidades, los movimientos sociales y los poderes públicos.	Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	ario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	social Extensión universitaria Educación Raza y Género Asentamientos rurales, Ingeniería Popular	Solidaridad Técnica (SOLTEC), con sede en la Escuela Politécnica de la Universidade Federal do Rio de Janeiro.		Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica				Comunidades con quienes se han realizado trabajos.
Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS)	Articular la ingeniería en diálogo con las luchas de los movimientos sociales, los grupos de base y los trabajadores organizados. De este modo, ayudar a estos movimientos a desarrollar y adaptar procesos y tecnologías de producción y comunicación, utilizando conocimientos de ingeniería contextualizados con las cuestiones sociales, políticas, culturales, medioambientales y económicas específicas de sus realidades.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	Economía solidaria Tecnología social Extensión universitaria Educación Autogestión Justicia social y medioambiental Feminismo, antirracismo y lucha contra la LGTB fobia Cuidado de la vida	2014, articulación y movilización de iniciativas de diversas instituciones. Homenajea Oswaldo Sevá, quien tenía una participación histórica importante con las causas indígenas y las disputas contra las grandes hidroeléctricas en los años ochenta	Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a ,b, c, d, e, f, g, h	Moderada-Alta	Activa	Participantes de los ENEDS Integrantes de la REPOS Otras redes a nivel latinoamericano (ReCIDS) Comunidades con quienes se han realizado trabajos.

				Valoración de la cultura en toda su diversidad, Ingeniería Popular							
Curso de Engenharia Popular	Educación en herramientas y recursos para trabajar con grupos de base y/o movimientos sociales en el campo de la Ingeniería Popular. Sistematizar las acciones de Ingeniería Popular ya desarrolladas y sociales; y Fortalecer la organización de colectivos de Ingeniería Popular y la REPOS	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	Educación Autogestión Sistematización de experiencias Ingeniería Popular Educación popular	2022, por iniciativa del Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/NIDES/UFRRJ), el Núcleo de Engenharia Popular (NEP/UFABC) e la Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP/UNICAMP).	Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h	Moderada-Alta	Activa	Participantes de los cursos Integrantes de la REPOS Comunidades con quienes se han realizado trabajos.
Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES) / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Órgano Complementario del Centro de Tecnología de la UFRJ formado por programas y proyectos que basan sus actividades de extensión, investigación y enseñanza en los principios de solidaridad, alteridad, ciudadanía, transparencia, respeto a la	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas Complementación	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	Energía sostenible; Tecnología de la información con fines sociales; Gestión compartida de los recursos naturales; Politécnicos en Educación y Trabajo; Seguridad y	2003, se comienza a consolidar un movimiento para construir una línea de extensión, investigación y enseñanza sobre el tema Tecnología y Desarrollo Social	Becas de extensión, para estudiantes de pregrado	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h	Moderada-Alta	Activa	Comunidad UFRJ Comunidad de Soltec Comunidades con quienes han trabajado

	diversidad cultural y al medio ambiente. Maestría Profesional en Tecnología para el Desarrollo Social Área de estudio llamada Trabajo, tecnología y cuidado	teórica y reflexión crítica		soberanía alimentarias; Redes y Cadenas Productivas Solidarias; Ciencia y Cultura del Mar; Economía Solidaria y Tecnología Social							
Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC) / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Centro interdisciplinario de extensión, investigación y enseñanza que desarrolla proyectos en red con enfoque territorial y participativo, en los campos de la Tecnología Social y de la Economía Solidaria, con vistas a la construcción de políticas públicas para la equidad social y el equilibrio ambiental. Realizan proyectos como proyectos como: Formación de redes por parte de organizaciones sociales comunitarias para el desarrollo local: un estudio de caso de Ciudad de Dios	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	Ingeniería Popular Tecnología Social Economía Solidaria Software libre Apoyo a movimientos sociales Agroecología	2003, por la movilización de estudiantes y profesores de la Escuela Politécnica (UFRJ)	Becas de extensión, para estudiantes de pregrado Congelamiento de las becas Apoyo de NIDES	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h En extensión, sus acciones son: (1) Campo-Ciudad: fortalecimiento de colectivos laborales de la Reforma Agraria; (2) TecSARA: Tecnologías Sociales para los asentamientos de la Reforma Agraria; (3) TIC-DeMoS: Tecnologías de la Información y la Comunicación, Democracia y Movimientos Sociales; (4) OTA: Organización del Trabajo y la Autogestión; (5) RIPER: Red de Información e	Moderada-Alta	Activa	Comunidad UFRJ Comunidades de Favelas, movimientos sociales como el Movimiento de los Trabajadores Rurales Sin Tierra (MST), empresas recuperadas por los trabajadores (Cooperminas, Flaskô)

	<p>(tesis de máster)</p> <p>Tecnologías de la información, democracia y movimientos sociales (TIFS)</p> <p>Sistemas de comercialización electrónica de cestas agroecológicas, Curso para colectivos de producción y comercialización de la reforma agraria, asesoramiento a los colectivos de producción del MST, formación para la producción y comercialización desde la perspectiva de la autogestión (con el MST)</p> <p>Energías alternativas: paneles solares</p> <p>Creación de un plan de desarrollo local de la cadena productiva de la pesca en Macaé y sus alrededores, red de pesca solidaria</p>							<p>Investigación en Red; (6) Papesca: Investigación-acción en la cadena productiva de los (7) PVP: Educación Popular Pre-Vestibular para el Desarrollo Social; (8) ACEP: Apoyo al campo de la Ingeniería Popular en Brasil. Como proyectos de investigación exclusivos son: (1) Ingeniería Comprometida; (2) Trabajo, Tecnología y Cuidados</p>			
<p>Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais (LabCTS) / Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)</p>	<p>Investigar y aplicar nuevos conceptos y prácticas en la enseñanza de la ingeniería, integrando la docencia, la</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p>	<p>Ingenierías Comprometidas</p> <p>Tecnología</p>	<p>2019, como un rebautizo del Laboratório de Cidadania e Inovação* (Cl-Lab), que se había inspirado</p>	<p>Apoyo financiero limitado</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Participantes de los cursos</p> <p>Comunidad del</p>

	<p>investigación y la extensión en los ámbitos de la innovación social y la creatividad colaborativa.</p> <p>Realizan proyectos (Formación de Ingenieros y Ciudadanía; Reciclaje de aceite de cocina; red de comunicaciones en la comunidad de Boa Vista do Acará-PA; Projeto Solaris Enactus; Cuenca de evapotranspiración en la comunidad de Beira Rio); y asignaturas (Tecnología y sociedad; Historia de la Ciencia y la Tecnología en Brasil; Tecnología Social, Educación y Tecnología; Tópicos de Tecnología Social)</p> <p>Se desarrollan proyectos con comunidades en las asignaturas: escuela pública cooperativa de electrónica</p>	<p>idas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Social</p> <p>Economía Solidaria</p> <p>Investigación, Acción Participativa</p> <p>Design thinking</p> <p>Co-construcción</p>	<p>(en 2013) en el D-Lab de MIT, que se venía incubando desde el 2009.</p>	<p>Apoyo a los proyectos en las asignaturas</p>	<p>sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>f, g</p>			<p>ITA</p> <p>Participantes en los proyectos</p> <p>Investigadores</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>
<p>ENACTUS Brasil / Varias universidades</p>	<p>Organización internacional sin ánimo de lucro dedicada a inspirar a los estudiantes (guiados por profesores y líderes empresarios) para que mejoren el</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Emprendimiento social</p> <p>Interdisciplinaria</p>	<p>1998 en Brasil, aunque fue fundada en 1975 en Estados Unidos.</p>	<p>Insuficiente</p> <p>Algunas universidades ofrecen acceso a salas,</p>	<p>Interna: redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación</p>	<p>a, d, e,</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de estudiantes que participan en el programa</p> <p>Comunidades con quienes</p>

	<p>mundo mediante la acción emprendedora social, situando las habilidades y el talento de talento como eje principal para mejorar sus condiciones de vida.</p> <p>Han realizado proyectos como:</p> <p>Tecnología de riego de bajo coste: IFCE (Instituto Federal de Ceará) Iguatu, proyecto Mudar en 2015 y ha ayudado en la la gestión del agua y el aumento de la productividad de los pequeños productores en seis ciudades de Ceará.</p> <p>Tecnología de producción ecológica: UFCA (Universidad Federal de Cariri),</p> <p>2017 el proyecto BIO+, dirigido a comunidades socioeconómicamente vulnerables e introduce tecnologías y prácticas de bajo coste que estimulan el empoderamiento de las comunidades.</p> <p>Tecnología para el acceso al agua potable: UFPA</p>		<p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Transformación del mundo</p> <p>Liderazgo</p> <p>Sustentabilidad</p> <p>Política pública</p>		<p>transporte y becas de investigación y extensión</p>	<p>científica</p>	<p>mucho menor</p> <p>f</p>			<p>han trabajado</p>
--	--	--	---	---	--	--	-------------------	-----------------------------	--	--	----------------------

	(Universidad Federal de Pará), en 2017, el proyecto Amaná Katu con la misión de hacer accesible el agua potable a la población amazónica. el agua potable accesible a la población amazónica.										
Engenheiros Sem Fronteiras - Brasil / Varias instituições	Organización sin ánimo de lucro reputada, competente y transparente que promueve el desarrollo humano y sustentable mediante la ingeniería Red de núcleos, gran diversidad de proyectos, en temas como: Educación; Gestión y emprendimiento; Infraestructura y asistencia básica; Sustentabilidad	Intervenciones comprometidas	Sociedad civil	Educación Gestión y emprendimiento Infraestructura y asistencia básica Sustentabilidad Altruismo, Respeto, Trabajo en equipo, Ética, Profesionalismo	2010, aunque en 2022 se funda de manera internacional, y en 1980 a nivel de Francia	Un equipo encargado de buscar apoyo en organismos internacionales, embajadas, universidades, empresas. Aplican restricciones para el apoyo	Interna: horizontal, redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica	a, b, c, d en menor medida e, f, g, h	Moderada	Activa	Estudiantes y profesionales voluntarios Comunidades con quienes han trabajado
Rede Tecnológica de Extensão Popular (RETEP)	Articula proyectos de extensión popular y tecnológica desarrollados en la red federal de educación tecnológica a partir de la perspectiva de la emancipación humana.	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral	Extensión popular Tecnología Social Crítica Educación	2015, grupo de docentes, técnicos administrativos y estudiantes de la red federal de educación tecnológica	Autogestión Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes Externa: Redes sociales, divulgación, alguna comunicación	a, c, d en menor medida b, e, f, g, h	Baja	Activa	Comunidades con las que han trabajado Movimiento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)

<p>Han tratado temas como la educación, el mundo del mundo del trabajo; tecnologías sociales; cineclubes; cursos populares y fábricas; políticas de extensión y feminismo; lucha contra el racismo</p> <p>Movimiento Red - Una propuesta de inclusión digital para una acción social emancipadora: conocimiento técnico de las herramientas informáticas que permiten articulación en redes de movimientos sociales y formación política.</p> <p>En Congonhas, en el Campus Muriaé del IF Sudeste MG bajo el título "Formación en red: sostenibilidad y participación política"</p> <p>Acompañamiento a movimientos de resistencia a la minería de bauxita en torno al Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, en Muriaé y región circundante</p>		<p>Dialogico</p> <p>Resistencia</p>	<p>tecnológica</p> <p>Emancipación Humana</p>			<p>científica</p>				<p>Comunidad de Minas Gerais</p>
---	--	-------------------------------------	---	--	--	-------------------	--	--	--	----------------------------------

<p>Formación de Formadores y Proyectos de Investigación con comunidades / Varias universidades - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto Federal do Pará (IFPA)</p>	<p>Formación comprometida con soluciones técnicas, sociales y económicas para satisfacer las demandas de los trabajadores, no sólo con asignaturas sino también con tesis, en temas como economía, administración, ingeniería de producción y economía solidaria..</p> <p>Tesis de maestría con experiencia dentro de una cooperativa del MST, realizando soluciones técnicas, con análisis estratégico del mercado junto con esta cooperativa; formación de movimientos sociales, empresas</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Dialógico</p>	<p>Investigación Acción Participativa</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Confianza</p> <p>Empatía</p>	<p>Motivación del profesor</p>	<p>Responsabilidad del investigador y del grupo de investigación</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, comunicación científica, espacios de divulgación</p>	<p>a, b, c, d, e, f</p> <p>en menor medida g, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Participantes de los cursos</p> <p>Comunidad del ITA</p> <p>Participantes en los proyectos</p> <p>Investigadores</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>
<p>Disciplina Fundamentos e metodologías da extensão universitária / Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)</p>	<p>Intervenciones en el aula</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Horizontal</p>	<p>Lectura de realidad</p> <p>Reflexión crítica</p> <p>Interdisciplinariedad</p>	<p>Desde el interés de la profesora.</p>	<p>Escaso</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes de sus asignaturas</p> <p>Público que lee o ve sus intervenciones</p>

<p>Centro de Tecnologia Sem Fronteiras Brasil / Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)</p>	<p>Las y los estudiantes de ingeniería comenzaron a trabajar en tecnologías para la recolección de agua lluvia, con estudiantes del área de la salud en una industria textil (zapatos y plantillas 3D para trabajar con personas con discapacidades en los pies y prótesis 3D para personas que están amputadas en sus miembros superiores, principalmente manos), sistemas acuapónicos para producción de tilapia</p>	<p>Intervenciones comprometidas Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Agricultura familiar Economía solidaria Cooperativismo y asociativismo Sustentabilidad Inclusión</p>	<p>2012, por iniciativa de profesores y estudiantes.</p>	<p>Variable, ha habido encuentros y desencuentros</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, c, d, e, h en menor medida b</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad UFRN Comunidades con quienes han realizado proyectos</p>
<p>Organização de Aprendizagens e Saberes em Iniciativas Solidárias (Oasis) / Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)</p>	<p>Incubadora que desarrolla una enseñanza integrada, investigación y extensión con jóvenes y adultos en áreas urbanas y rurales, involucrando diversas áreas del conocimiento, desde una perspectiva multi, inter y transdisciplinaria.</p>	<p>Intervenciones comprometidas Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Extensión rural Economía solidaria Trabajo colectivo IAP Transición agroecológica Agricultura familiar</p>	<p>2007, con apoyo de la ITCP</p>	<p>Becas de extensión Articulación con otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, c, d, e, h en menor medida b</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Cerrada temporalmente</p>	<p>Comunidad UFRN Comunidades con quienes han realizado proyectos</p>

<p>Projetos de Engenharia e Gestão Aplicados ao Desenvolvimento Ambiental e Social (PEGADAS) / Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)</p>	<p>Realiza actividades de formación y asesoramiento en gestión, viabilidad, sostenibilidad y tecnología social con trabajadores de emprendimientos económicos solidarios y empresas recuperadas del estado de Rio Grande do Norte y de Brasil.</p> <p>También trabaja en la formación de ingenieros y áreas afines en desarrollo social.</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Tecnología Social</p> <p>Sostenibilidad</p> <p>Emprendimientos</p> <p>Empresas recuperadas</p> <p>Educación</p>	<p>2010, por la unión de profesores y estudiantes de ingeniería que compartían la opinión de que la ingeniería tiene una función social.</p>	<p>Complicado</p> <p>El grupo desaparece en 2018</p> <p>Engenheiros Sem Fronteiras recibe a las personas que salen de PEGADAS</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, c, d</p> <p>en menor medida b, e</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Finalizada</p>	<p>Comunidad UFRN</p> <p>Comunidades con quienes han realizado proyectos</p>
<p>Women in Engineering (WIE) / Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)</p>	<p>Grupo de afinidad cuyo objetivo es inspirar a niñas y mujeres para que sigan carreras en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), así como promover una red de apoyo y experiencias para las estudiantes que ya se dedican a estos campos.</p> <p>Realizan proyectos, conferencias, seminarios, talleres, minicursos y visitas técnicas dirigidas a cualquier persona interesada.</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Estudiantil</p>	<p>Género</p> <p>Educación</p>	<p>2017, aunque WiE es una red mundial de miembros y voluntarios del IEEE que existe desde hace más de 25 años y está presente en varias universidades</p>	<p>Variable, hay encuentros y desencuentros</p> <p>Apoyo de IEEE</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b c, d</p> <p>en menor medida e</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad UFRN</p> <p>Participantes en sus actividades</p>

<p>Projetos de extensão e investigação com catadoras / Associações de Catadores de Diamantina, São Paulo, Vale do Jequitinhonha - Minas Gerais.</p>	<p>Se han realizado proyectos como: Acompañamiento y asesoría al comité de recicladores de la Zona Sur de São Paulo con el objetivo de incentivar la formación de una red de articulación política y comercialización de materiales reciclables.</p> <p>Parten del diagnóstico participativo, para la transformación social, al tiempo que se mira a la universidad pública como un agente responsable de desarrollo científico y tecnológico capaz de promoverla</p> <p>Saliendo de la invisibilidad: perfil socioeducativo y condiciones de salud de los recicladores que trabajan en el vertedero de una pequeña ciudad del Valle de Jequitinhonha - Minas Gerais</p> <p>También, hay varios trabajos de grado sobre el tema.</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Reciclaje, recicladores, gestión de residuos sólidos, cooperativismo, autogestión, tecnología social y políticas públicas</p>	<p>2011, por interés de la estudiante y profesora</p>	<p>Limitado</p>	<p>Interna: permanente, horizontal</p> <p>Externa: Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b c, d, e, f</p> <p>en menor medida g, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Catadores de São Paulo., Diamantina y Vale do Jequitinhonha</p> <p>Comunidades de la UNICAMP, la Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) y la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).</p>
<p>Projetos de extensão e investigação com</p>	<p>Se realiza con la Ocupación Vitória,</p>	<p>Intervenciones</p>	<p>Integrador</p>	<p>Diagnóstico</p>	<p>Motivación de la profesora y su</p>	<p>Limitado</p>	<p>Interna: permanente,</p>	<p>a, b c, d, e, f</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Moradores de Vale do</p>

<p>moradias / Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)</p>	<p>localizada en el barrio de Cazuza, en Diamantina (MG),</p> <p>Un proyecto consiste en no sólo la construcción de una cocina comunitaria, sino también encontrar donaciones de alimentos, recursos para comprar gas de cocina, encontrar leña, racionar la poca agua que llega a la ocupación, lidiar con los residuos sin sistemas de recogida, entre otros retos</p> <p>Otro proyecto se concentra en la escolarización de niños, adolescentes y adultos. Educación desde una perspectiva crítica y popular, fortaleciendo los vínculos entre los estudiantes universitarios y el contexto social.</p>	<p>comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>participativo</p> <p>Educación Popular</p> <p>Trabajo Colectivo</p> <p>Extensión Universitaria</p> <p>Co-construcción</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>grupo de investigación y extensión.</p>		<p>horizontal</p> <p>Externa: Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>en menor medida g, h</p>			<p>Jequitinhonha</p> <p>Comunidades de la Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) ,</p>
<p>Programa de Educação Tutorial (PET) / Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)</p>	<p>Programa del gobierno federal brasileño para fomentar la investigación universitaria, la enseñanza y las actividades de extensión a nivel de pregrado.</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Reforma agraria</p> <p>Educación</p> <p>Sustentabilidad</p> <p>Economía</p>	<p>2005 creado, 2010 reformado</p>	<p>Variable, hay encuentros y desencuentros</p>	<p>Interna: permanente, horizontal</p> <p>Externa: Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b c, d</p> <p>en menor medida e, f, g, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad UFRN</p> <p>Agrovila Aracati, Assentamento Zabelé,</p>

	<p>Son grupos de estudiantes, tutelados por un profesor, organizados sobre la base de la formación de grado,</p> <p>Visitas a la agrovila Aracati, Assentamento Zabelê,</p> <p>Touros/RN</p>	<p>crítica</p> <p>Iniciativa Institucional</p>	<p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>solidaria</p> <p>Tecnología Social</p> <p>Agroecología</p> <p>Piscicultura</p> <p>Caprinocultura</p> <p>Ciclos productivos</p> <p>Organización</p>							Touros/RN
<p>Projetos de extensão e investigação com casas de farinha / Varias universidades</p>	<p>La producción y transformación de la mandioca puede desempeñar un papel significativo en el desarrollo económico regional, impulsando papel significativo en el desarrollo económico regional, impulsando la creación de empleo y fomentando la seguridad alimentaria.</p> <p>En estos proyectos se co-construye con la comunidad la casa de farinha, donde se procesa la mandioca.</p>	<p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Seguridad alimentaria</p> <p>Patrimonio biocultural</p> <p>Sustentabilidad</p> <p>Extensión rural</p> <p>Tecnología social</p> <p>Aprendizaje por proyectos</p> <p>Interculturalidad</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Desde el interés de las profesoras o profesores.</p> <p>Grupos de investigación.</p> <p>Estudiantes que quieren apoyar a su comunidad</p>	<p>Variable, hay encuentros y desencuentros</p> <p>Dificultades financieras</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida</p> <p>f</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Asentamientos rurales</p> <p>Comunidades de las universidades</p>
<p>Rede Xique Xique de comercialização solidária</p>	<p>Una gran red de producción y comercialización con dieciséis municipios, cada</p>	<p>Intervención comprometida</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Economía solidaria</p>	<p>2003, producir y comercializar productos de base agroecológica, y</p>	<p>Universidades</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p>	<p>a, b, c, d, f, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Clientes de la red</p>

	<p>municipio con su propia producción, que se distribuían entre ellos, o sea, producían y comercializaban para ellos mismos casi como un ciclo perfecto y lo que sobraba lo comercializaban en aquellos municipios donde había necesidad, o hacían trueque.</p> <p>Es resultado de un proceso de construcción colectiva, con la contribución de varias organizaciones de la sociedad civil que actúan en la perspectiva</p> <p>de la convivencia con el semiárido y de la agricultura resiliente al clima</p>	ida	ario	<p>Multiactoral</p> <p>Colectivo</p>	<p>Agricultura familiar</p> <p>Agroecología</p> <p>Tecnología social</p> <p>Co-construcción</p> <p>Autonomía</p> <p>Feminismo</p>	<p>promover la articulación en red basada en los ejes de la agroecología, el feminismo y la economía solidaria.</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Autogestión</p>	<p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica, página web</p>	<p>en menor medida e, g</p>		<p>Investigadores que han trabajado con la comunidad</p> <p>Comunidad de la red Xique-Xique</p>
--	---	-----	------	--------------------------------------	---	---	--	--	-----------------------------	--	---

4. Chile

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Programa de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS) / Universidad de Chile	Asignaturas interdisciplinarias: 4 líneas temáticas (Filosofía y Ética, Artes, Historia y Sociedad y Medio Ambiente). Formación integral	Iniciativa institucional	Curricular en la universidad Enfoque académico	Asignaturas enfocadas en las líneas temáticas Interdisciplinariedad	2018, con el nombre actual. Sin embargo, la idea se remonta a 1963, y ha vivido grandes cambios desde entonces.	Variable, hay encuentros y desencuentros Cambio de currículo sin consultar	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, alguna comunicación científica	a, c, d, e, h en menor medida b	Moderada	Activa	Comunidad de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile
Subdirección de Pueblos Indígenas / Universidad de Chile	Cursos electivos indígenas Memorias y Tesis en contexto indígena Prácticas profesionales en contexto indígena Difusión y extensión	Iniciativa institucional	Curricular y extracurricular en la universidad Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad	Empatía Interculturalidad Co-construcción Aprendizaje Basado en Comunidad (ABC) Aprendizaje en Vínculo con el Medio (AVM)	2019, surge desde abajo, inicia como Programa y luego se vuelve subdirección. Desde 2014 se venían realizando actividades con comunidades indígenas.	Variable, hay encuentros y desencuentros Recorte de recursos	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, h en menor medida f, g	Alta	Activa	Comunidad de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile
Innovaciones de tecnología social para organizaciones productivas que responden a conflictos ambientales / Universidad de Playa Ancha	Cooperativa de Pescadores artesanales Caleta de Queule: planta de procesos.	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario	IAP Tecnología social Desarrollo territorial rural	2008 por invitación del Sindicato de Pescadores y Trabajadores Independientes de Queule.	Prácticamente nulo Un poco de apoyo técnico	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación,	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada	Activa, pero con dificultades	Cooperativas de pescadores artesanales y campesinos.

Valparaíso	Cooperativa de Cultivos Andinos Petorquina: máquinas de Quinoa, colectivo de compra Brotes de Trafkin y su software.		Multiactoral	Economía social Innovación Diálogo de saberes Co-creación	2019, a raíz de una gran sequía y el estallido social		alguna comunicación científica		Moderada	Activa	
Asignaturas CTS / Universidad de Santiago de Chile	Intervenciones en el aula	Complementación teórica y reflexión crítica	Curricular en la universidad Enfoque académico	Estudios CTS Reflexión crítica Interdisciplinariedad Antropoceno Buen Vivir Pluriverso Ingeniería y Sociedad	Desde el interés de la profesora. Grupo de investigación. Redes colaborativas.	Escaso	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Alta	Activa	Estudiantes de sus asignaturas Público que lee o ve sus intervenciones
Proyectos socio-ambientales / Universidad de Santiago de Chile	Proyectos financiados en temas como: Energía: comunidades energéticas Aprovechamiento de residuos alimentarios y electrónicos Perspectivas feministas	Intervenciones comprometidas	Proyectos de investigación y extensión Enfoque académico	Energía Residuos Género Interdisciplinariedad Diálogo de saberes Contexto y sentido	Desde el interés de la profesora y sus estudiantes. Grupo de investigación.	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada-Alta	Activa	Comunidades con quienes han trabajado Coquimbo, Patagonia, Puerto Denia

Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad	Intervenciones en el aula Proyectos interinstitucionales	Complementación teórica y reflexión crítica	Curricular en la universidad Enfoque académico	Estudios CTS Reflexión crítica Interdisciplinariedad Pluriverso	Desde el interés de las Redes colaborativas.	Escaso	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida	Moderada	Activa	Estudiantes de sus asignaturas Público que lee o ve sus intervenciones
---------------------------------------	---	---	---	--	--	--------	---	--------------------------------------	----------	--------	---

5. Colombia

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Ingenieros Sin Fronteras Colombia (ISFCol) / Universidad de los Andes (Uniandes) y Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto)	Organización constituida por la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria del Minuto de Dios, cuyo propósito es el mejorar la calidad de vida de comunidades marginales del país mediante proyectos de ingeniería que sean sostenibles,	Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional	Agua Emprendimiento Educación Turismo Negocios verdes comunitarios	2007, de la motivación de personas, que querían hacer proyectos de investigación aplicada con el fin de aportar desde la Ingeniería al mejoramiento de la situación de las	Convocatorias universidades Universidad de los Andes y Corporación Universitaria Minuto de Dios (UniMinuto) Apoyo para	Interna: redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica	a, b, c, d, h en menor medida e, f, g	Baja	Activa	Estudiantes y egresados que han tomado parte de las actividades Comunidades con quienes han trabajado La Calera, Guasca, Gachetá, Junín, Tachará,

	económica y culturalmente viables, y que permitan desarrollar en los estudiantes e involucrados una conciencia social y medioambiental		Articula, Investigación, extensión y educación	Cursos Co-diseño	comunidades vulnerables en el país	movilidad Apoyo de otras instituciones Aplican restricciones para el apoyo					Ubalá, Guatavita, Zipaquirá y Sopó. Bahia Solano, Teorama
Red Internacional de Ingeniería Justicia Social y Paz (ESJP)	Promueve una visión de justicia social que va más allá de ayudar poblaciones vulnerables, identificando y confrontando los sistemas y estructuras que conducen a la injusticia. Su trabajo se basa principalmente en las personas que la conforman, no son un espacio donde se tenga trabajo directo con comunidades, sino que se esfuerzan por reunir activistas y personal académico. Realiza conferencias y cuenta con una revista (IJESJP), dedicada a la teoría y la práctica de la ingeniería, el diseño y otras disciplinas basadas en proyectos, que buscan promover la justicia social y la paz en el mundo.	Complementación teórica y reflexión crítica Intervenciones comprometidas Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	Justicia social Paz Co-diseño Participación IAP	2006, su principal foco se encuentra en Norteamérica, especialmente en Estados Unidos. Realizan la Conferencia de la Red. En 2011 (presencial) y 2021 (virtual) las conferencias de la red fueron organizadas en Colombia. En 2014 fue realizada en Buenos Aires, Argentina. Desde 2018 existe un comité editorial de la Revista Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz (IJESJP) en español.	Apoyo de otras instituciones Convocatorias universidades Apoyo para movilidad	Interna: redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f, g, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidades con quienes han trabajado Investigadores, activistas Personas lectoras de la revista

<p>Centro de Ingeniería Humanitaria / Universidad Sergio Arboleda</p>	<p>Busca crear conocimiento conjunto a través de metodologías participativas que vinculen los saberes empíricos y ancestrales con las teorías científicas y desarrollos tecnológicos</p> <p>Se centra en la ingeniería industrial.</p> <p>Cursos como Co-Creación de impacto, Negocios Sociales, Tecnologías Apropriadas; e Ingeniería y Ciudad</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Se restringen temas como diversidad sexual, transfobia, decolonialidad</p>	<p>Habilidades sociales</p> <p>Educación contextual</p> <p>Mirada sistémica</p> <p>Impacto social</p> <p>Huertas urbanas</p> <p>(De manera no oficial prevención en salud, entender las dinámicas de trabajo sexual)</p>	<p>2014, con un diagnóstico y proyectos piloto.</p> <p>Desde 2018 existen líneas profesionales y opción de grado en Ingeniería Humanitaria.</p>	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Diversa y D-Lab del MIT</p>	<p>Interna: redes</p> <p>Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c</p>	<p>Baja</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes y egresados que han tomado parte de las actividades</p> <p>Comunidades con quienes han trabajado</p>
<p>Asignaturas CTS / Universidad del Valle (Univalle)</p>	<p>Intervenciones en el aula</p> <p>Mirada latinoamericana</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Estudios CTS</p> <p>Reflexión crítica</p> <p>Interdisciplinariedad</p> <p>Ingeniería y Sociedad</p>	<p>Desde el interés del profesor.</p> <p>Grupo de investigación.</p> <p>Redes colaborativas.</p>	<p>Escaso</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes de sus asignaturas</p> <p>Público que lee o ve sus intervenciones</p>
<p>Reforma del programa académico de Ingeniería Industrial / Universidad del Valle (Univalle)</p>	<p>Creación del curso Ingeniería y Sociedad para complementar la</p> <p>Proyección Social en Ingeniería,</p> <p>Curso Proyecto de</p>	<p>Iniciativa institucional</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Estudios CTS</p> <p>Reflexión crítica</p> <p>Contextualizada</p> <p>Otras</p>	<p>2022, inicio de la asignatura</p>	<p>Desde su creación</p>	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación,</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes de Ingeniería Industrial de la Univalle</p>

	Ingeniería Uno		Interdisciplinario	ingenierías posibles MiPymes							
Proyectos de investigación y Extensión / Universidad del Valle (Univalle)	<p>Proyectos de investigación y extensión que han trabajado temas como:</p> <p>Proyectos pedagógicos productivos en colegios rurales de Cali</p> <p>Cultivos y procesamiento cárnicos</p> <p>Valoración del conocimiento tradicional de los pescadores (trabajo de grado)</p> <p>“Camino al barrio”, o de la relación entre la memoria y la intervención urbana. Algunos apuntes : caso San Francisco, Siloé. Cali (trabajo de grado).</p> <p>Trabajo con recicladores de oficio (extensión - ReCIDS Univalle, Fundación Ciclos), proyecto innovación y valorización del reciclaje comunitario; gestión integral de</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Diagnóstico participativo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Co-creación</p> <p>Empatía y confianza</p> <p>Colegios rurales</p> <p>Pesca</p> <p>Innovación social</p> <p>Apropiación de conocimiento</p> <p>Manejo de residuos</p>	<p>Iniciativas y motivaciones de profesoras y estudiantes</p> <p>Grupos de investigación</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo para movilidad</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Ciudad de Cali</p> <p>Colegios rurales</p> <p>Pequeños agricultores</p> <p>Estudiantes de la Univalle</p> <p>Integrantes de ReCIDS Univalle</p> <p>Fundación Ciclos</p> <p>Recicladoras</p> <p>Caficultores especiales de</p>

	<p>residuos sólidos para la vereda Varejonal, Municipio de Jamundí (trabajo de grado).</p> <p>Identificación de zonas potenciales para el establecimiento de cultivos de café especial en el departamento de Nariño con la incorporación de criterios ambientales y de accesibilidad espacial (proyecto de investigación doctoral)</p> <p>Caracterización de estrategias de persistencia y resiliencia socioecológica en fincas tradicionales afrocampesinas del municipio de Padilla-Cauca, Colombia (1990 – 2022); La finca tradicional afrocampesina como sistema socioecológico y su relación con los ecosistemas conexos y la soberanía alimentaria local Caso de estudio: Corregimiento de Bocas del Palo, Jamundí – Valle del Cauca; Determinación de estrategias agroecológicas para la adaptación</p>			<p>Agroecología</p> <p>Café especial</p>							<p>Nariño</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------

	a la sequía en pequeños caficultores de la Vereda Veracruz, Buesaco - Nariño..										
Guía de Campo para la Identificación de los Peces de la Cuenca Alta del Río Cauca	Obra en la cual se sintetiza de forma rigurosa una enorme cantidad de información sobre cada especie de peces presentes en esta zona del río Cauca	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional	Diagnóstico participativo Diálogo de saberes Co-creación Biología Pesca	Iniciativa fundación FUNINDES y Corporación Autoónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h en menor medida f, g	Baja-Moderada	Finalizada	Investigadores Autores Lectores del libro
Centro Interregional de Abastecimiento y Remoción de Agua (CINARA) / Universidad del Valle (Univalle)	Contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades en el marco de un modelo de desarrollo sustentable en el campo ambiental, con énfasis en el abastecimiento de agua potable, el saneamiento ambiental, la higiene y la conservación del recurso hídrico También han trabajado el tema de residuos sólidos y conflictos socioambientales.	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional	Cuidado naturaleza Desarrollo sustentable Fortalecimiento o talento humano Equidad social Género	1989, por resolución de la universidad.	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones, alcaldías, otras universidades	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h en menor medida f, g	Baja-Moderada	Activa	Investigadores Comunidad Univalle Comunidades con las que han trabajado Municipio de Jamnundi
Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social (ECIDS)	Espacio de encuentro entre estudiantes,	Iniciativa institucional	Integrador	Ingenierías Comprometidas	2018, se organiza el primer encuentro entre	Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes	a, b, c, d, e, f, g, h	Moderada	Activa	Participantes de los encuentros

	<p>investigadores y profesores que tengan en común la reflexión y práctica de otra ingeniería, una que permita al académico ser más comprometidos; y así mismo permite crear comunidad que se reconozca con la tierra.</p> <p>Promueve el intercambio de los saberes académicos, populares y ancestrales, transmitidos a través de la exposición oral de experiencias en ingeniería y trabajo con comunidades que tuvieran diversidad de instrumentos metodológico</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Ingeniería para la Paz</p> <p>Buen Vivir</p> <p>Educación en Ingeniería</p> <p>Trabajo con comunidades</p>	<p>la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá y la Universidad de los Andes. .</p> <p>2019 en Univalle</p> <p>2020 Coloquio en la Universidad del Magdalena</p> <p>2021 encuentro Virtual</p> <p>2022 Coloquio en la Universidad de Bolívar</p> <p>2023 en Pereira con apoyo de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), la Fundación Universitaria del Área Andina y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</p>		<p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>				<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>
<p>Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS)</p>	<p>Ha llevado a cabo reuniones regionales, donde sus representantes adquieren un papel de mediadores entre sus facultades, colegas y estudiantes, con el objeto de permear de estos principios la creación de nodos</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p>	<p>Solidaridad</p> <p>Creatividad</p> <p>Co-creación</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Inclusión</p>	<p>2016, por iniciativa de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá, la Universidad del Valle, la Universidad de Antioquia y la Universidad de los Andes, quienes</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, f, g, h</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Participantes de los ECIDS</p> <p>Integrantes de la ReCIDS</p> <p>Otras redes a nivel</p>

	<p>que enriquezcan en experiencias a la red.</p> <p>Ha impulsado propuestas como diálogos en la Semana de la Ingeniería (Univalle), la XI Cátedra Internacional de Ingeniería: "Las humanidades en Ingeniería" (Unal-Bogotá), y pruebas piloto de un curso de Ingeniería y Paz (Universidad Libre - Seccional Cali y Univalle, prospectiva del currículo de ingeniería (UNAD, UTP y Universidad Nacional de Colombia)</p>	Complementación teórica y reflexión crítica	Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	<p>Colaboración</p> <p>Empoderamiento de las comunidades</p> <p>Ingenierías Comprometidas</p> <p>Ingeniería para la Paz</p> <p>Buen Vivir</p> <p>Educación en Ingeniería</p>	participaban de la Cátedra Ingeniería, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CICTS)						latinoamericano (REPOS, ISF-Ar)	Comunidades con quienes se han realizado trabajos.
Paz&Flora	<p>ONG que ha trabajado tema de agua y saneamiento en relación con el riesgo de desastres (proyecto AmoRío, antes de crear la ONG), Su meta ha sido que mujeres aprendan cómo manejar los residuos sólidos y comercializar el material aprovechable.</p> <p>También trabaja con las y los "guardianes del</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Integrador</p> <p>Sociocivil</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación en territorio</p>	<p>Solidaridad</p> <p>Creatividad</p> <p>Co-creación</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Inclusión</p> <p>Colaboración</p> <p>Empoderamiento de las comunidades</p> <p>Residuos sólidos</p>	2019, como ONG, pero existen intervenciones previas con el proyecto AmoRío.	<p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Universidad del Valle y IHE-Delft</p> <p>Trabajo voluntario</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a ,b, c, d, e, f, g, h	Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Las colonias, a las afueras de Pereira.</p> <p>Voluntarios</p>	

	<p>agua".</p> <p>Saniflora, empresa social nacida de Paz&Flora, busca ampliar la cobertura de saneamiento básico en áreas rurales y periurbanas informales donde las prestadoras de servicio público no hacen inversión en infraestructura</p>			<p>Agua</p> <p>Saneamiento</p> <p>Voluntariado</p>							
<p>Ingeniería Humanitaria - Colombia / Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín</p>	<p>Han realizado proyectos de extensión solidaria, divulgación de resultados y formación de estudiantes. Han participado en convocatorias de financiamiento, tanto a nivel nacional como internacional, para llevar a cabo sus iniciativas. La principal motivación es generar un impacto positivo en las comunidades y fomentar una ingeniería comprometida con la construcción de paz y el desarrollo sostenible</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Minería responsable</p> <p>Sostenibilidad</p> <p>Ambiente</p> <p>Minería artesanal a pequeña escala</p> <p>Cadenas de suministro</p>	<p>Desde 2019 se ha venido trabajando el tema Ingeniería Humanitaria en la Facultad de Minas.</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>UniMinuto, Escuela de Minas de la Universidad de Colorado, Academia de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y Universidad de Texas-Arlington</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Oriente y Bajo Cauca antioqueño.</p>
<p>Parque Científico de Innovación Social (PCIS) / Corporación Universitaria Minuto de Dios</p>	<p>Rectoría que ofrece servicios orientados a la investigación y el desarrollo de</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Apropiación social del conocimiento</p>	<p>2010, por iniciativa de la universidad</p>	<p>Desde su creación</p>	<p>Interna: oficial, redes</p>	<p>a ,b, c, d, e, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>

(UniMinuto)	<p>iniciativas de innovación y emprendimiento con impacto social, para los diversos actores de los Ecosistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p> <p>Plantean la RUTA como una serie de etapas a seguir</p> <p>para generar soluciones innovadoras a</p> <p>una situación problemática que afecta</p> <p>negativamente a un grupo de seres vivos.</p> <p>Cuenta con un Centro de Acceso a la Información, un espacio que fomenta el aprendizaje, permitiendo que la comunidad enseñe, intercambie y apropie conocimiento desde sus experiencias.</p>	Iniciativa institucional	<p>ario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Innovación social</p> <p>Impacto, creatividad, trabajo en equipo, diversidad, calidad</p>	<p>En 2012, se adhiere el Centro de Acceso a la Información, para contribuir a reducir la brecha tecnológica de las comunidades, en especial las aledañas al PCIS</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>en menor medida f, g</p>			
-------------	---	--------------------------	---	--	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	--	--	--

<p>Instituto de Ingeniería para el Desarrollo Comunitario (INDEC) / Corporación Universitaria Minuto de Dios (UniMinuto)</p>	<p>Dirigido a comunidades en situaciones de emergencia o desastre, comunidades vulnerables, entidades de El Minuto de Dios, otras entidades sin ánimo de lucro que realizan acción social, empresas privadas, entidades del gobierno, financiadores de cooperación internacional.</p> <p>Diseña e implementa soluciones socio-técnicas con la comunidad, basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación, para dar respuesta a sus principales necesidades en situaciones de emergencia o en procesos de desarrollo integral sostenible</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Apropiación social del conocimiento</p> <p>Innovación social</p> <p>Cambio climático</p> <p>Agua y saneamiento</p> <p>Energías renovables</p> <p>Economía circular</p> <p>Alimentos sostenibles</p> <p>Acción Humanitaria</p>	<p>Por iniciativa de la universidad</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Relacionado con Ingeniería Humanitaria e</p> <p>Ingenios Sin Fronteras Colombia</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>
<p>Convocatorias Nacionales de Extensión Solidaria / Universidad Nacional de Colombia (todas las sedes)</p>	<p>Apoya los programas y proyectos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales de alto impacto social, que se desarrollan y financian total o parcialmente con recursos de la Universidad. Por</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p>	<p>Apropiación social del conocimiento</p> <p>Innovación social</p> <p>Trabajo con comunidades vulnerables</p> <p>Trashware,</p>	<p>2012, por iniciativa de la universidad</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, f, g h cada una de diferentes maneras</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Soacha, Medellín, Puerto Matilde, Tumaco, Guapi, Tena,</p>

	<p>medio de esta modalidad se integran los distintos campos del conocimiento y se estrechan vínculos con diversos sectores de la sociedad en busca de la inclusión social de comunidades vulnerables.</p> <p>Desnaturalización de la extensión, porque la remunerada financia la solidaria.</p>		<p>Enfoque académico</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>emisoras comunitarias, mujeres en STEM, pesca artesanal sustentable, Laboratorio Campesino, Museo de Historia Natural UN Taller de Desarrollo e Innovación para el Desarrollo Comunitario (TaDIC), acueductos comunitarios, Incluminación; Plantas de biodigestión con tecnologías 4.0 para la pedagogía e investigación de la degradación de los compuestos orgánicos con recicladores de oficio,</p> <p>Tecnologías a la medida del ser humano y la naturaleza: una mirada crítica a la implementación tecnológica en los circuitos cortos de comercialización y la economía campesina, familiar y</p>		<p>recursos</p> <p>Movilidad</p>					Suesca, Bello
--	---	--	--	---	--	----------------------------------	--	--	--	--	---------------

				comunitaria.							
Instituto de Educación en Ingeniería / Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín	<p>Generación de espacios de formación, reflexión, investigación, creación y producción de conocimiento pedagógico sobre la educación en ingeniería, que se traduzcan en una práctica docente y un currículo acordes con las corrientes pedagógicas contemporáneas y en armonía con los cambiantes y complejos requerimientos que el contexto tiene frente al ejercicio de la ingeniería, en particular, en el cuidado de la Vida.</p> <p>Asignaturas como: Fundamentos de Proyectos en Ingeniería; Evaluación y Estructuración de Proyectos de Ingeniería; y Proyecto Integrado.</p> <p>Investigación en docencia: cursos y acompañamiento para profesores</p> <p>Existencia del Manifiesto de Ingeniería para la</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactorial</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Educación en Ingeniería</p> <p>Prototipado</p> <p>Extensión</p> <p>Formación integral para la Vida</p> <p>Investigación e Innovación Educativa</p> <p>Reflexiones</p> <p>Educación de profesores</p>	<p>2018, por iniciativa de la universidad. No obstante, inicia labores en 2019</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, f, g h cada una de diferentes maneras</p>	Moderada-Alta	Activa	<p>Comunidad de la Facultad de Minas</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>

	Vida.										
Programa de Gestión de Proyectos (PGP) - Grupos Estudiantiles de Trabajo / Universidad Nacional de Colombia (principalmente sede Bogotá y Medellín)	<p>Apoiados por Bienestar Universitario, promueven la formación integral de los estudiantes y el desarrollo de habilidades transversales de gestión de proyectos a través de varias líneas de acción</p> <p>Proyección académica; expresión estética y cultural; actividades lúdicas y deportivas; cuidado del ambiente y de la biodiversidad; editorial y comunicativa.</p> <p>Aquí se incluyen proyectos como: Corriente Alterna (periódico estudiantil), Revista Innagri (Innovación en el Campo e Ingeniería para la Sociedad - ICIS) Proyecto Eléctrica, Ingeniando Sociedad (InSo), Laboratorios Sociales de Ciencia y Tecnología (LabCyT), RadioNacional, Usimte (sede Bogotá), Hidrómetra (sede</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Articula, Investiga, extensión y educación</p>	<p>Educación en Ingeniería</p> <p>Construcción de Paz</p> <p>Reflexiones sobre ingeniería y sociedad</p> <p>Trabajo con comunidades</p> <p>Desarrollo de habilidades comunicativas</p> <p>Aprendizaje de estudiantes para estudiantes</p> <p>Software libre</p> <p>Radio</p> <p>Ruralidad</p>	<p>1996, nace como Oficina Asesora de Asuntos Estudiantiles y de Proyectos como programa especial de Bienestar. Luego pasó a Acompañamiento Integral en 2010, y ha tenido varias reformas.</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Ha habido encuentros y desencuentros</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, f, g h cada una de diferentes maneras</p>	Moderada	Activa	<p>Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia.</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>

	Medellín). Hay iniciativas estudiantiles que no pertenecen a PGP como por ejemplo UNayuda, que es para la salud mental y realizada por ex estudiantes de la CICTS.										
Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social / Universidad del Valle (Univalle)	<p>Espacio de voluntariado, discusión, investigación y extensión apoyado por ReCIDS Univalle.</p> <p>Ha hecho trabajo con recicladores de oficio (extensión - ReCIDS Univalle, Fundación Ciclos) y en Piendamó, Cauca</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Diagnóstico participativo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Co-creación</p> <p>Empatía y confianza</p> <p>Apropiación de conocimiento</p> <p>Manejo de residuos</p>	2022, Iniciativas y motivaciones de profesores, estudiantes e integrantes de ReCIDS Univalle.	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, redes sociales, horizontal, ReCIDS</p>	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Ciudad de Cali</p> <p>Estudiantes de la Univalle</p> <p>Integrantes de ReCIDS Univalle</p> <p>Fundación Ciclos</p> <p>Recicladoras</p>
Dirección de tesis de pregrado en Ingeniería con enfoque social / Universidad del Valle (Univalle)	<p>Los temas que se han tratado en estos proyectos incluyen:</p> <p>Estudio de la jornada extendida en un colegio público</p> <p>Cultivo de piña en cuanto la recuperación de los empaques de fertilizantes,</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplin</p>	<p>Diagnóstico participativo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Co-creación</p> <p>Empatía y confianza</p> <p>Apropiación de conocimiento</p>	Motivación de las y los estudiantes, apoyados por un profesor comprometido	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Cali, Dagua, Cumbal, entre otros</p> <p>Estudiantes de la Univalle</p>

	herbicidas, Pequeños productores lecheros		ario	Manejo de residuos							
Ingenio Sin Fronteras / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	<p>Grupo estudiantil interesado en poner el conocimiento ingenieril al servicio de las comunidades vulnerables y que cuestionaba la relación sociedad y universidad, desde la extensión solidaria universitaria.</p> <p>Hizo proyectos en territorios rurales y urbanos alrededor de la soberanía alimentaria a través de apoyo a un proceso productivo agrícola y soberanía tecnológica, mediante software y hardware libre.</p> <p>Dio origen al Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC) y al semillero de investigación-acción Proceso de Acción y Reflexión en el Entorno Social (PARES)</p>	Intervenciones comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Iniciativa estudiantil</p>	<p>Diagnóstico participativo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Co-creación</p> <p>Empatía y confianza</p> <p>Extensión solidaria</p> <p>Apropiación de conocimiento</p> <p>Tarshare</p> <p>Emisoras comunitarias</p> <p>Redes comunitarias</p>	<p>2011, motivación de las y los estudiantes.</p> <p>En 2014 da origen a GITIDC.</p> <p>En 2019 se origina el semillero PARES, que trabaja con exguerrilleros FARC, puerto Matilde. Este semillero desaparece con la pandemia.</p>	<p>Convocatorias de extensión solidaria</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada	Transformada	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Escuela Fé y Esperanza (altos de Cazucá) Tunjuelito, Puerto Matilde, Icononzo.</p> <p>Exguerrilleros de FARC</p> <p>Estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá</p>

<p>Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá</p>	<p>Asignatura electiva de la Universidad Nacional de Colombia que se dictó a estudiantes de todas las carreras con el objetivo de brindar herramientas que permitan desarrollar iniciativas de impacto social y plantear alternativas para resolver problemáticas en las que la academia incide de manera pertinente y trabajo en conjunto con las comunidades.</p> <p>Se articularon proyectos de extensión solidaria y de los colectivos que apoyaban la cátedra</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Intervenciones en el aula</p>	<p>Diagnóstico participativo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Co-creación</p> <p>Empatía y confianza</p> <p>Extensión solidaria</p> <p>Educación en Ingeniería</p> <p>Aprendizaje Basado en Proyectos</p> <p>Aprendizaje y Servicio Solidario</p>	<p>2014, nace de iniciativa estudiantil con apoyo del que en ese momento era el decano de la facultad.</p> <p>En el segundo semestre de 2015 hubo una versión en la sede Medellín</p> <p>En el primer semestre de 2016 fue cátedra de sede Bogotá. Allí surge la idea de crear ReCIDS.</p> <p>Desde 2018 se hacían proyectos con comunidades en Icononzo, Puerto Matilde, Mesetas, la Guajira, Fusagasugá, alrededores de Bogotá</p>	<p>Hubo encuentros y desencuentros desde su creación</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Apoyo de ISF, PARES, Ingeniando Sociedad (InSo), Semillero de Innovación Social (SIS), Laboratorios Sociales de Ciencia y Tecnología (LabCyT), CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad)</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Finalizada</p> <p>Deja de existir al finalizar el primer semestre de 2020.</p>	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Integración con otras universidades a nivel nacional e internacional.</p> <p>Estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá y sede Medellín</p>
<p>Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC) / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá</p>	<p>Su foco es indagar el papel de la ingeniería, la ciencia y la tecnología en el desarrollo comunitario, así como paradigmas y modelos de educación en ingeniería. Se articula con actividades de docencia y extensión bajo</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión</p>	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplin</p>	<p>Universidad y Educación en Ingeniería</p> <p>Extensión solidaria</p> <p>Ingenierías Comprometidas</p> <p>Ingeniería y Sociedad</p>	<p>2014, nace de iniciativa estudiantil con apoyo del que en ese momento era el decano de la facultad.</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo para movilidad</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Articulación con ReCIDS y otras redes de</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras</p>	<p>Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Integración con otras universidades a nivel nacional e internacional.</p> <p>Estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia -</p>

	principios como participación, empoderamiento, apropiación y cultura libre.	crítica	ario	Innovación comunitaria Ingeniería y sustentabilidad Buen Vivir Ingeniería para la Paz		trabajo (REPOS).					sede Bogotá Investigadores
Asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinarios / Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá	Desarrollar en las y los estudiantes las habilidades para abordar, contextualizar, formular e implementar un proyecto de manera interdisciplinar, mediante el trabajo en equipo, desde la perspectiva del pensamiento estratégico y crítico, brindando soluciones sustentables, pertinentes e innovadoras desde la disciplina de la ingeniería	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Enfoque académico	Habilidades sociales Pensamiento crítico Interdisciplinario Sustentabilidad Prototipado	2010 por reforma a los planes curriculares	Desde su creación Gestión y apoyo de la institución Personal y recursos	Interna: oficial, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web	a, d, e, en menor medida b, c, h	Baja	Activa	Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá Comunidades con quienes se han realizado trabajos.
Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA) Sumapaz / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	Programa especial que busca abrir el acceso a la universidad a bachilleres que normalmente no lo tendrían por falta de recursos y bajos puntajes de admisión. Las y los estudiantes	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral	Aprendizaje Basado en Proyectos Educación contextual Trabajo colaborativo	2016 por iniciativa de la universidad. Inicia con el nodo Nazareth, y se expande a Ciudad Bolívar y Torca.	Desde su creación Ha habido encuentros y desencuentros Gestión y apoyo de la institución Personal y	Interna: oficial, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g h cada una de diferentes maneras	Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia. Estudiantes de comunidades rurales que ingresan a la Universidad.

	<p>permanecen en el nodo por 3 o 4 semestres antes de ir a la sede Bogotá.</p> <p>Tiene 3 nodos de acción: Nazareth, Torca y Ciudad Bolívar.</p> <p>Grupos interdisciplinarios.</p> <p>Un ejemplo de proyecto presentado en evento fue: Sistema de filtración de agua lluvia. Colegio Nuevo Horizonte sede D, Torca.</p>		<p>Enfoque académico</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>			<p>recursos</p> <p>Apoyo de la Secretaría de Educación de Bogotá.</p>					<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>
Manos a la Paz	<p>Iniciativa del Gobierno de Colombia que cuenta con el apoyo del PNUD. Ofrece a estudiantes universitarios, la oportunidad de realizar un semestre de práctica o pasantía al servicio de comunidades en las regiones del país más afectadas por el conflicto armado, enfocando sus esfuerzos en consolidar la paz territorial y el desarrollo sostenible.</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente</p> <p>Gobierno Local y Participación Ciudadana</p> <p>Superación de la Pobreza y Desarrollo Económico</p> <p>Justicia, Seguridad y Convivencia Ciudadana</p> <p>Víctimas y Reconciliación</p>	<p>2016 por iniciativa del gobierno de Colombia.</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Varias universidades están dentro del programa</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de diversas universidades</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>

Obras civiles para la Paz	<p>Iniciativas de proyectos de Ingeniería Civil en territorios para la construcción de Paz.</p> <p>Han realizado proyectos como: mantenimiento a infraestructura, acueducto comunitario.</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p>	<p>Ordenamiento territorial</p> <p>Infraestructura</p> <p>Agua y saneamiento</p>	<p>2016 iniciativa por del gobierno de Colombia.</p>	<p>Cooperación internacional</p> <p>Algunas universidades</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	Baja-Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Cunday, Icononzo</p>
La Arenera e Impact Hub Bogotá	<p>Comunidad de gente, sin un espacio físico, sino una red virtual de innovadores y emprendedores sociales, que se reúnan cada tanto tiempo a hacer cosas, a colaborar, a conversar.</p> <p>Una red de nodos o hubs articuladores de innovadores y emprendedores sociales, cuyo modelo de negocio está basado en bienes raíces, en alquilar oficinas y en activar una comunidad de innovación social</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p>	<p>Innovación social</p> <p>Art of Hosting</p>	<p>2012, nace la Arenera</p> <p>2015, se crea Impact Hub Bogotá, aunque la idea nace en 2005 en Londres. En la pandemia cerró sus puertas.</p>	Cooperación internacional	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	Baja	Activa	Comunidades con quienes se han realizado trabajos.
Red Colombiana de Ecoaldeas y de Asentamientos Estables y Red Global de Ecoaldeas	Creación de una serie de entrenamientos, de Art of Hosting, que consiste en convocar gestiones de	Intervenciones comprometidas	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Diseño de sistemas ecológicos y permacultura</p> <p>Art of Hosting</p>	<p>1994 surge la red mundial de ecoaldeas.</p> <p>2006 nace la</p>	Cooperación internacional	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales,</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	Baja	Activa	Comunidades con quienes se han realizado trabajos.

	<p>conversaciones significativas, hacia acciones colectivas que sean más estables.</p> <p>Viaje por Latinoamérica convocando entrenamientos en Art of Hosting</p>		Multiactoral	<p>Comunicación no violenta</p> <p>CLEHES (Cuerpo +Lenguaje +Emociones +Historia +Eros +Silencio), Teoría, U, Diseño caótico, Indagación apreciativa y la filosofía ELOS</p>	Red Colombiana		<p>divulgación, página web, comunicación científica</p>				
Práctica Social / Universidad de Antioquia (UdeA)	<p>Participación en un proyecto orientado al desarrollo social y económico de sectores vulnerables de la población, principalmente con entidades sin ánimo de lucro.</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Energía eléctrica segura</p> <p>Huertas comunitarias</p>	2020, por reglamento de la Facultad de Ingeniería.	<p>Desde su creación</p> <p>Ha habido encuentros y desencuentros</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e	Baja-Moderada	Activa	<p>Comunidad UdeA</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Comunas Vulnerables del área metropolitana de Medellín.</p>
Centro de Extensión Académica / Universidad de Antioquia (UdeA)	<p>Se han realizado proyectos como:</p> <p>Programa Integral Red Agua (Piragua): busca consolidar un sistema único que brinde información oportuna y confiable de las variables atmosféricas, hidrológicas y</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p>	<p>Red de monitoreo de agua</p> <p>Café</p> <p>Economía solidaria</p>	<p>1975 como Centro de Servicios Técnicos de la Facultad de Ingeniería, pero en 1992 cambia a su actual nombre.</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Ha habido encuentros y desencuentros</p> <p>Gestión y</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e, h	Baja-Moderada	Activa	<p>Comunidad UdeA</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Fuentes</p>

	<p>meteorológicas de los territorios.</p> <p>Trópicos, el café de Abril: espacio de ciudad y de Universidad, donde además de disfrutar de las variedades del grano (sembrado por exguerrilleros) y sus diversas preparaciones, se construye paz.</p> <p>Centro Regional de Investigación, Innovación y Emprendimiento (CRIIE) en Turbo, Urabá: creado para compartir y generar conocimiento entre las comunidades, la academia, las entidades estatales y la empresa privada</p>		<p>Enfoque académico</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Construcción de paz</p> <p>Investigación</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Innovación</p>		<p>apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Corantioquia</p>					<p>hídricas, comunidad de firmantes de paz, Turbo.</p>
<p>Consultorio social en ingeniería / Universidad de Antioquia (UdeA)</p>	<p>Proyecto de la Unidad de Prácticas Académicas de la Facultad de Ingeniería.</p> <p>Busca generar acciones de colaboración y acompañamiento en ingeniería dirigidas a organizaciones y comunidades a partir de la identificación de problemáticas y de alternativas de</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Modelo de Science Shop</p> <p>Participativo, crítico, dialéctico, interdisciplinar</p> <p>Territorial</p>	<p>2021 inician trámites para su creación.</p> <p>2022 Inician pruebas piloto</p>	<p>Convocatorias de extensión</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Moderada</p>	<p>En prueba piloto</p>	<p>Comunidad UdeA</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Junta Comunal de Barranquillita de Chigorodó.</p>

	solución a través de proyectos de extensión solidaria y de prácticas académicas de la Facultad de Ingeniería		Articula investigación, extensión y educación	Co-Creación		Corantioquia					
Fundación Centro de Investigación-Acción-Participativa (CIAP) Uma Kiwe	<p>Busca generar, analizar y divulgar diagnósticos e intervenciones de factores asociados a dinámicas sociales, basados en la filosofía de la investigación acción participativa.</p> <p>Se establece un vínculo con el Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación de Mesetas, Meta.</p> <p>Iniciaron con plantas de tratamiento. Luego se hizo diagnóstico participativo para plantear los proyectos de la asignatura.</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>IAP</p> <p>Ingeniería participativa</p> <p>Paz</p> <p>Territorio y ambiente</p> <p>Cárceles</p> <p>Participación y democracia</p> <p>Educación, Arte</p> <p>Interseccionalidad</p> <p>Sentipensar</p>	<p>2018, por iniciativa de personas que querían construir paz desde los territorios.</p> <p>Se inspira en el Programa de Investigación de Guaviare, Ciencia y Paz, que fue creado en 2017, pero cerró por problemas de seguridad.</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Universidad de los Andes (asignatura Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental), hubo financiación para la movilidad</p> <p>Conexión con la Maestría en Ingeniería para la Paz de la Universidad de los Andes.</p> <p>Apoyaron con sesiones de la CICTS y siendo tutoras de algunos proyectos.</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e en menor medida f, g, h	Moderada	En pausa	<p>Comunidad UdeA</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Junta Comunal de Barranquillita de Chigorodó.</p>
Student Platform for Engineering Education Development (SPEED) / Varias universidades	Organización mundial de estudiantes sin ánimo de lucro en la que se pueden compartir ideas, conocimientos y experiencias culturales en materia de	Intervenciones comprometidas Iniciativa institucional	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque</p>	<p>Educación en Ingeniería</p> <p>Diversidad y no discriminación</p> <p>Pasión, compromiso</p>	<p>2006 a nivel mundial</p> <p>2013 en Colombia, con apoyo de la Asociación Colombiana de</p>	<p>Apoyo de ACOFI</p> <p>Apoyo de varias universidades</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación</p>	a, b, c, d, e en menor medida f, g, h	Moderada	Activa	<p>Comunidad estudiantil de Ingeniería</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado</p>

	<p>aprendizaje y educación en torno a la ingeniería.</p> <p>Es un espacio de diálogo entre estudiantes, el mundo académico, la sociedad civil y la industria. Este intercambio promueve el trabajo cooperativo/en red y las experiencias hacia un objetivo común: generar un efecto positivo de la ingeniería en la sociedad y el medio ambiente, y la participación de los estudiantes en el proceso de toma de decisiones.</p>	I	académico	<p>Innovación, creatividad y curiosidad</p> <p>Cooperación</p> <p>Responsabilidad, respeto y confianza</p> <p>Resiliencia</p>	<p>Facultades de Ingeniería (ACOFI).</p> <p>Diálogo con profesores y decanos.</p>		científica				trabajos.
<p>Asignaturas con visión humanística en Ingeniería / Universidad Libre - Seccional Cali</p>	<p>Intervenciones en el aula</p> <p>Gerencia Social: innovación tecnológica desde enfoque de tecnología y sociedad</p> <p>Proyección Social: revisar realmente los problemas estructurales que presentan las organizaciones y más aún las organizaciones sociales, las comunidades, para impactar socialmente desde el quehacer de la ingeniería.</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Ética</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Innovación Tecnológica</p> <p>Enfoque CTS</p> <p>Proyección social</p>	<p>Desde el interés del profesor.</p>	<p>Respaldo a la formulación de proyectos, donde la ingeniería resuelva problemáticas sociales reales de su quehacer como ingenieros</p> <p>2023. Apoyo de GITIDC</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e, f, g, h	Moderada-Alta	Activa	<p>Estudiantes de sus asignaturas</p> <p>Comunidad Unilibrista</p>

	Actualmente se está llevando a cabo un curso de Ingeniería y Paz en esta clase.			Ingeniería y Paz							
Fortalecimiento de territorios a partir del modelo de clúster y cadenas productivas / Universidad Libre - Seccional Cali	<p>Desarrollar iniciativas de asociatividad empresarial desde modelos sostenibles, modelos amigables, no sólo con el medio ambiente, sino también desde la responsabilidad de generar industria.</p> <p>Estos clústeres incluyen (1) el de café especial, ya mencionado; (2) el de turismo cafetero, ubicado en la región norte del Valle, Sevilla, Quindío, Cartago, Caicedonia, hasta llegar a Armenia; (3) el de la Salud en Tuluá; (4) el Autofructícola de Cartago; (5) el de miel en Río Frío, junto con la Universidad de Cartagena; (6) el de caña de azúcar para la gestión de Río y centro del Valle; (7) el aeroespacial, que se divide en tres líneas: partes para aeronaves, satélites y drones; (8) el correspondiente a turismo religioso en</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Articula extensión, investigación y educación.</p>	<p>Innovación</p> <p>Asociatividad</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Café</p> <p>Turismo</p> <p>Salud</p> <p>Miel</p> <p>Caña de azúcar</p> <p>Aeroespacial</p> <p>Hotelería, restaurantes y cafeterías</p>	2021, en los proyectos educativos de programar.	Respaldo a la formulación de proyectos, donde la ingeniería resuelva problemáticas sociales reales de su quehacer como ingenieros	Redes, divulgación, comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f, h	Baja-Moderada	Activa	<p>Comunidad Unilibrista</p> <p>Comunidades con quienes se trabaja en los clúster</p>

	Buga y (9) el de la Cadena Horeca (Hoteles, Restaurantes y Cafeterías)										
Proyecto Mercurio Alto Cauca / Universidad del Valle (Univalle)	Investigación con un enfoque integrado étnico, generacional y de género para realizar una evaluación sinóptica y participativa de los niveles de contaminación ambiental y de exposición humana en dos comunidades afrodescendientes afectadas por la contaminación por uso de mercurio en la minería de oro en el Alto Cauca: La Toma y Yolombó (en Suárez)	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Enfoque académico Articula extensión, investigación y educación.	Minería responsable Cuidado ambiental Interculturalidad Diagnóstico participativo Enfoque étnico	2019 por iniciativa de profesores y estudiantes.. Termina en 2022 con la socialización de los materiales construidos.	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, d, c, d, e, h en menor medida f, g,	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Univalle Comunidades mineras con quienes se trabaja.
Censat Agua Viva	Organización ambientalista que propende por la construcción de la justicia ambiental, el respeto a los pluriversos y el cuidado de la vida Además, realizan escuelas, cursos, diplomados.	Intervenciones comprometidas	Enfoque académico Sociedad civil Interdisciplinario Articula extensión, investigación y educación	Energía y justicia climática Agua, bien común Polinizadores del territorio Conflictos mineros Selvas y biodiversidad	1989, por motivación de personas enfocadas en el cuidado de la naturaleza.	Un equipo encargado de buscar apoyo en organismos internacionales, embajadas, universidades, empresas. Aplican restricciones para el apoyo	Interna: horizontal, redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica	a, d, c, d, e, h en menor medida f, g,	Baja-Moderada	Activa	Comunidades con quienes se trabaja.

<p>Responsabilidad social para Mipymes / Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</p>	<p>Caracterizar las mipymes dedicadas al servicio de lavado de autos en Dosquebradas y el diseño de modelo de gestión socialmente responsable que contribuya a los empresarios y a la sociedad con la mitigación de los impactos generados en el entorno, manteniendo su productividad y competitividad</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Enfoque académico Interdisciplinario Articula extensión, investigación y educación</p>	<p>Responsabilidad Social Gestión Mipymes</p>	<p>Por iniciativa de las profesoras.</p>	<p>Restricciones para el apoyo</p>	<p>Interna: horizontal, redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, d, e en menor medida b, c</p>	<p>Baja</p>	<p>Finalizada</p>	<p>Comunidades lava autos con quienes se trabaja. Dosquebradas</p>
<p>Programa estratégico en alternativas para la generación de valor en productos apícolas en Colombia a través de la innovación y el desarrollo tecnológico / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá</p>	<p>Se buscaba fortalecer la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia, teniendo en cuenta la biodiversidad, las condiciones ambientales favorables y los avances en la agricultura orgánica. Consistía en 3 proyectos relacionados: Identificar características únicas en la miel de abejas de apiarios en cultivos de café orgánico en la Sierra Nevada de Santa Marta.</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Enfoque académico Interdisciplinario Articula extensión, investigación y educación</p>	<p>Apicultura Seguridad Alimentaria Asociatividad Diálogo de saberes</p>	<p>Por iniciativa de profesores y estudiantes.</p>	<p>2011, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia. Apoyado por MinCiencias (en ese momento Colciencias)</p>	<p>Interna: horizontal, redes Externa: Redes, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e en menor medida f, h</p>	<p>Baja</p>	<p>Finalizada</p>	<p>Comunidades apicultoras Sierra Nevada de Santa Marta, Antioquia, Huila, Boyacá-</p>

	<p>Establecer procesos para la recolección, secado y conservación del polen apícola del altiplano cundiboyacense y desarrollar alimentos funcionales con este polen.</p> <p>Generar tecnologías para la crianza, extracción y conservación de la miel de abejas nativas de Colombia, como las de los géneros Mellipona y Trigona.</p>										
<p>Asignaturas de computación relacionadas con comunidades / Universidad de Cartagena</p>	<p>Intervenciones en el aula</p> <p>Han realizado proyectos Estrategia basada en TIC para la organización de ferias de emprendimiento y eventos académicos virtuales</p> <p>Estimación del atributo de satisfacción en test con usuarios mediante técnicas de análisis de sentimientos</p> <p>Caracterización de la formación de los docentes de educación básica y</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Usabilidad</p> <p>Interacción Humano-Computador</p> <p>Software libre</p>	<p>Desde el interés del profesor.</p> <p>Grupo de investigación.</p>	Indiferente	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c</p> <p>en menor medida d, e</p>	Baja	Activa	<p>Estudiantes de sus asignaturas</p> <p>Público que lee o ve sus intervenciones</p>

	<p>media de Bogotá mediante análisis espacial de los datos</p> <p>Sistema IoT para el monitoreo de variables climatológicas en cultivos de agricultura urbana</p>										
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Costa Rica

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Podcast Ingeniería para la Vida / Tecnológico de Costa Rica	<p>Complementación educativa para sortear el abismo que separa a la universidad del mundo real.</p> <p>Comparten experiencias para traer la ingeniería al día a día.</p> <p>Quieren generar un cambio en</p>	Complementación teórica y reflexión crítica	<p>Sociedad civil</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Habilidades comunicativas</p> <p>Ingeniería del día a día</p> <p>Experiencias en ámbitos laborales</p>	Durante la pandemia, por motivación de los coanfitriones por retribuir lo invertido en su educación.	Un poco de apoyo técnico del Tecnológico de Costa Rica, de donde son egresados.	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación.</p>	a, c, d en menor medida b, e	Baja	Activa	Público que escucha sus emisiones

	latinoamérica.										
Programa Kioscos Socioambientales para la Organización Comunitaria / Universidad de Costa Rica	Incentivan el fortalecimiento de organizaciones rurales comunitarias mediante procesos que permiten la construcción colectiva de alternativas frente a conflictos socio-ambientales	Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Trabajo comunal universitario Articula Investigación, extensión y educación en la universidad	Co-construcción Conflictos socio-ambientales Radio comunitaria Bienes comunes: Agua y Tierra Género Expansión bananera y piñera Plaguicidas	2008, Vicerrectoría de Acción Social	Variable, hay encuentros y desencuentros Recorte de recursos tanto económicos como de profesores y asistentes	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h en menor media f, g	Moderada	Activa	Comunidades rurales con las que se ha trabajado en Costa Rica Estudiantes que han formado parte del programa
Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sustentable (ProDUS) / Universidad de Costa Rica	Análisis y comprensión de la interacción entre asentamientos humanos y los sistemas naturales	Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad	Agua Movilidad e infraestructura vial Ordenamiento Territorial Cuidado Ambiental Aspectos Socioeconómicos	1991, por iniciativa de dos profesores	Variable, hay encuentros y desencuentros	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h en menor media f, g	Moderada	Activa	Comunidades con las que se ha trabajado en Costa Rica Estudiantes que han formado parte del programa
Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados	Asociaciones delegadas del Instituto Costarricense de Acueductos y	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario	Agua	Década de los 90. No obstante, hay antecedentes desde la década	Variable, hay encuentros y desencuentros con los	Interna: horizontal, redes	a, c, d, e, h en menor media c,	Baja	Activa	Territorios que han logrado abastecimiento de agua

Sanitarios (ASADAS)	Alcantarillados (AyA), que administran, operan, dan mantenimiento y desarrollan los sistemas de acueductos y alcantarillados en aquellas comunidades en las que no se prestan los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento		Multiactoral Sociedad Civil	Saneamiento	de los 60.	gobiernos	Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica	f, g			potable y saneamiento a partir de las ASADAS
Centro de Resolución de Conflictos / Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA)	Espacio de diálogo y negociación, mediante el empleo de mecanismos de resolución alterna de conflictos (RAC), para dirimir las diferencias que surjan del ejercicio de las disciplinas de las Ingenierías y de la Arquitectura	Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Multiactoral	Mediación Resolución Alternativa de Conflictos Interdisciplinaria Diálogo Ingeniería para la Paz	2015, de acuerdo al reglamento del CRC en el CFIA	Desde su creación	Oficial	c en menor medida, a, b	Baja	Activa	Comunidad a quienes ha resuelto conflictos de naturaleza patrimonial, generado a raíz de la ejecución o interpretación de un contrato relacionado con las profesiones de los miembros del CFIA.

7. Ecuador

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
OpenLabEC	<p>Laboratorio ciudadano que busca generar diálogos y experiencias relacionadas a la cultura digital, la participación ciudadana y el conocimiento abierto.</p> <p>Han hecho debates, cursos, hackatones, laboratorios, proyectos sociales, mentorías, exposiciones de arte, mapeos, conferencias, todo desde una perspectiva abierta y colaborativa</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Sociedad civil</p> <p>Enfoque comunitario</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Horizontal</p>	<p>Co-diseño</p> <p>Software libre</p> <p>Educación Popular</p> <p>Ciencia Ciudadana</p> <p>Innovación Abierta</p>	2020, en plena pandemia	<p>Colaboración con otras iniciativas</p> <p>Dificultades en financiamiento (viviendo de milagros).</p> <p>Poco interés del gobierno</p> <p>Poca búsqueda a las universidades, están a favor de nuevas instituciones</p>	<p>Interna: redes, horizontal</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d</p> <p>en menor medida e, f, g</p>	Moderada	Activa	<p>Redes de colaboración</p> <p>Participantes en sus eventos virtuales</p>
Proyectos de investigación en Educación Ambiental / Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)	<p>Proyectos de investigación que incluyen trabajos de grado de pregrado, tesis de maestría y proyectos financiados por convocatorias.</p> <p>Red de monitoreo de calidad del agua (pregrado),</p> <p>Plan de seguridad</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Proyectos de investigación y extensión</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Agua</p> <p>Biorremediación</p> <p>Plaguicidas</p> <p>Cultivos</p> <p>Sistemas de Información Geográfica</p>	<p>A partir de 2009, por motivación de la profesora (en ese momento estudiante)</p> <p>Grupos de investigación</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo para movilidad</p> <p>Apoyo de otras</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e, f, g, h cada una de diferentes maneras	Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes han trabajado</p> <p>Ciudad de Quevedo</p> <p>Pequeños agricultores</p>

	del agua (maestría y proyecto financiado), Pequeños agricultores (proyecto financiado que dio origen a tesis), educación con campesinos (financiado)		ario	Educación Diagnóstico participativo Diálogo de saberes Co-creación Empatía y confianza Software para aportar a estudiantes en situación de discapacidad		instituciones					Estudiantes de la UTEQ
Actividades complementarias a las formación técnica / Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)	Intervenciones en el aula y fuera de ella Reciclación. Ciclopaseo por la salud.	Intervenciones comprometidas	Curricular en la universidad Carácter de Extensión Enfoque académico	Cuidado de la naturaleza Promoción de la bicicleta. Promoción de la salud.	Nacen de la motivación de la profesora, no son sistemáticos y es difícil que tengan continuidad.	Apoyo de otras instituciones Gestión de permisos	Redes, divulgación, comunicación científica	b, c, h en menor medida a, d	Baja	Activa	Comunidades con quienes han trabajado Habitantes de los barrios, estudiantes de colegio, padres de familia. Habitantes de Quevedo. Estudiantes de la UTEQ

8.El Salvador

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Proyectos de proyección Social / Universidad de El Salvador	Proyectos de extensión con comunidades vulnerables en temas como: Calidad del agua Fortalecimiento de líderes comunitarios Parque temático en zona de manglares	Intervenciones comprometidas	Proyectos de extensión Interdisciplinario Enfoque académico Contextualizado	Calidad del agua Educación Diagnóstico participativo Educación popular Diálogo de saberes Cuidado naturaleza	Diagnóstico con las comunidades. Hay continuidad de los proyectos.	Insuficiente Recursos de profesores y estudiantes Dificultades para el transporte	Interna: redes, horizontal, cuidado con el lenguaje técnico Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica Festival de Proyección Social	a , b, c, d , g, h en menor medida e, f	Moderado-Alto	Activa	Comunidades con las que se ha trabajado en El Salvador Municipio La laguna, Chalatenango en la zona norte; Jiquilisco en la zona oriental. Estudiantes que han formado parte de los proyectos

9. Guatemala

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Programa del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario (EPSUM) / Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)	Busca cubrir el territorio nacional, integrando equipos multidisciplinares que coadyuven al desarrollo integral del país y que fortalezcan al Estado a través de las relaciones de las y los estudiantes con la sociedad Tres tipos de prácticas: PPS (Práctica Profesional Supervisada), EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) o EDS (Experiencia Profesional Supervisada)	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Curricular en la universidad Carácter de Extensión Enfoque académico Interdisciplinario Contextualización Diagnóstico participativo	Fortalecimiento de cadena productiva (champú, vino de jocote) en perspectiva de Economía Solidaria Tecnología social Género Seguridad Alimentaria y Nutricional Embarazo adolescente Brecha digital	1991, aunque hubo esfuerzos desde 1976	Dirección General de Extensión Universitaria Talleres previos antes de comenzar el proyecto Se busca dar continuidad a los proyectos Ayuda becaria a las y los estudiantes Seguimiento de sus actividades en territorio	Interna: redes, oficial Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica, geoportal	a, b, c, d, e, f en menor medida g, h	Moderada	Activa	Comunidades con las que se ha trabajado en Guatemala Las Verapaces, Totonicapán Estudiantes que han formado parte del programa
Makerspaces / Universidad del Valle de Guatemala (UVG)	Espacios para idear, prototipar, experimentar y validar proyectos que se conviertan en soluciones ingeniosas para problemas relevantes del entorno. Existen tres makerspaces en la UVG: Na'ojilal	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Curricular en la universidad Integrador Enfoque académico Interdisciplinario	Diálogo de saberes Aprender haciendo, escuela del error Proyección social Educación,	2017, en el campus Altiplano, con apoyo de Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición	Gran apoyo inicial, pero ha ido disminuyendo. Autogestión. Procesos	Interna: redes, oficial Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica, página web.	a, b, c, d, e en menor medida f, h	Moderada (un poco más alta en el campus Altiplano)	Activa	Comunidades con las que se ha trabajado en Guatemala Las Verapaces, Totonicapán

	(sabiduría para hacer el bien), ubicado en el campus Altiplano, STEAM Makerspace en el campus central, y Makerspace D-Hive Costa Sur.		Multiactoral Trabajo en equipo Habilidades sociales Puertas abiertas No hay clases ligadas a ellos Software libre	Innovación, Emprendimiento Interculturalidad Junto con INLAB, propuesta escuela rural, Kits educativos, Eventos culturales, Talleres de creación (hiladora de algodón) Semillero colegio, uso en asignaturas, recicladora de plástico usado en impresión 3D (estudiantes) Satélite guatemalteco, mujeres en ingeniería, programa, ASPIRE, promoción educación STEM.	(ASHA).	comunicativos de difusión					Estudiantes que van a los makerspaces
Satélite guatemalteco Quetzal-1 / Universidad del Valle de Guatemala	Proyecto que buscaba resaltar la capacidad e interés que tienen los guatemaltecos por	Intervenciones comprometidas	Proyectos de investigación	Fomento de la Ciencia y la Tecnología Transformación	2014, UNOOSA (United Nations Office for Outer Space Affairs) y JAXA (Japan	Convocatorias de investigación	Interna: redes, oficial	a, d, e	Baja	Finalizada	Estudiantes que formaron parte del proyecto

	<p>contribuir al desarrollo tecnológico del país.</p> <p>Tratar el problema cultural de que si las cosas son importadas son mejores que las producidas en Guatemala</p>		<p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>n cultural</p> <p>Investigación nacional</p>	<p>Aerospace Exploration Agency), y el concurso CubeSat. En 2020, se puso en órbita, cumpliendo su misión 211 días después.</p>	<p>Procesos comunicativos de difusión</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica</p>	<p>en menor medida b, c</p>			<p>Comunidad de la UVG</p> <p>Sociedad guatemalteca</p>
<p>Curso Mujeres en Ingeniería / Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p>Logra juntar tantas niñas de la misma edad, interesadas en ingeniería y de repente se dan cuenta que no están solitas</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Integrador con colegios</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Género</p> <p>Ingeniería para el Desarrollo Social</p> <p>Identidad</p>	<p>2018, con apoyo de la Embajada Americana en Guatemala</p>	<p>Procesos comunicativos de difusión</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación,</p>	<p>b, c</p> <p>en menor medida a, d, e</p>	<p>Baja</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes que formaron parte del programa</p> <p>Comunidad de la UVG</p> <p>Sociedad guatemalteca.</p>
<p>Proyecto ASPIRE (Alianzas Sostenibles para la Innovación, Investigación y Emprendimiento) / Universidad del Valle de Guatemala</p>	<p>Proponer un modelo regionalmente relevante y replicable sobre cómo las universidades latinoamericanas pueden abordar las prioridades de desarrollo local a través de sus actividades de investigación, enseñanza, innovación y emprendimiento.</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad</p>	<p>Innovación</p> <p>Investigación</p> <p>Impacto social</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Trabajo con comunidades</p> <p>Extensión</p>	<p>2021, con apoyo de USAID, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), y la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT)</p>	<p>Procesos comunicativos de difusión</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación,</p>	<p>a, c, d, e</p> <p>en menor medida b, f</p>	<p>Baja</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes que formaron parte del programa</p> <p>Comunidad de la UVG</p> <p>Sociedad guatemalteca.</p>

10. Honduras

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Rediseño curricular para la carrera de Ingeniería Civil / Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)	<p>Este nuevo plan incorpora conocimientos en adaptación al cambio climático, gestión integral de riesgos y desastres de manera transversal en todo el nuevo pènsum</p> <p>Aplicación de tecnología en muchas áreas, incluso la modificación de algunas clases en su estilo; ya habrá tantas visitas de campo en algunas áreas, se hará uso de laboratorios especializados</p>	Iniciativa institucional	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Adaptación al cambio climático</p> <p>Gestión integral de riesgos y desastres</p>	2019, inicio de trámites y discusión	Desde su creación	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación,</p>	<p>a, c, d, e, h</p> <p>en menor medida b, f</p>	Baja-Moderada	<p>Aprobada</p> <p>Rige desde 2024</p>	Estudiantes de Ingeniería Civil de la UNAH
Maestría en Ingeniería Ambiental / Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)	<p>Busca solventar la carencia de especialización.</p> <p>Busca crear armonía con el medio ambiente y el crecimiento económico, todo acorde a la realidad socioeconómica actual de Honduras.</p>	Iniciativa institucional	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Complejidad</p> <p>Mirada sistémica</p>	<p>Medio ambiente</p> <p>Gestión de recursos hídricos</p> <p>Contaminantes</p> <p>Manejo de desechos sólidos</p> <p>Políticas</p>	2023, segundo semestre inicia la primera cohorte	Desde su creación	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación,</p>	<p>a, c, d, e, h</p> <p>en menor medida b, f</p>	Baja-Moderada	Activa	<p>Estudiantes de la Maestría en la UNAH</p> <p>Investigadores</p> <p>Sociedad hondureña</p>

			Impacto Ambiental	Ambientales							
Proyectos de Vinculación - Dirección de Vinculación / Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)	Proyectos de extensión con comunidades, con el propósito resolver proyectos concretos y problemas de la sociedad, en temas como: Generación de energía, agua, impacto ambiental, desarrollo del cáñamo industrial, prevención de desastres, contingencias, Morazán (satélite hondureño) Construcción centro de salud comunitario, diseño red de agua potable y alcantarillado	Intervenciones comprometidas	Proyectos de extensión Interdisciplinario Enfoque académico Contextualizado	Energía Agua Impacto ambiental Prevención de desastres Desarrollo Industrial Extensión crítica Diálogo de saberes Ética Reflexión	Motivación de profesores y estudiantes Solicitudes de comunidades Diagnóstico con COPECO (Comité Permanente de Contingencias) y Alcaldías.	Dificultades de presupuesto Apoyo becario (en algunos casos) En 2017 surge la Estrategia de Desarrollo Local (acompañamiento de las y los estudiantes, conformando equipos interdisciplinarios)	Interna: redes, oficial Externa: redes sociales, divulgación, comunicaciones científicas	a, b, c, d, e, h en menor medida f, g	Baja-Moderada	Activa	Estudiantes que realizan este tipo de proyectos. Comunidad de la UNAH Sociedad hondureña. Olancho, Tegucigalpa, isla de Guanaja, Yamaranguila, Santa Bárbara Moina
Construcción de cultura de Paz / Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)	Desarrollo de ese liderazgo comunitario, para que las y los estudiantes puedan desarrollar algunas de sus actividades como promotores de paz	Iniciativa institucional	Curricular en la universidad Enfoque académico Interdisciplinario	Ingeniería con enfoque social Cultura de Paz Reflexión y acción para la paz	2008, se crea el Instituto Universitario en Democracia Paz y Seguridad	Desde su creación	Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, algunas comunicaciones científicas.	a, b, c, g, h en menor medida f	Moderada	Activa	Comunidad de la UNAH Sociedad hondureña.

11. México

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Coordinación para la Igualdad de Género / Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	Articula el trabajo de toda la UNACH en acciones a favor de la igualdad de género, la prevención de la violencia y la construcción de entornos y territorios seguros y libres de violencia que hagan de la universidad un espacio incluyente, igualitario y respetuoso de las diversidades	Iniciativa institucional	Curricular en la universidad Enfoque académico Interdisciplinario	Género Prevención de violencias Diversidad Inclusión Entornos seguros	2021, apoyo institucional	Fuerte	Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, página web	a, b, c en menor medida f, g	Moderada	Activa	Comunidad UNACH
Proyectos de Investigación y Extensión / Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	Proyectos de investigación y extensión en temas como: Hongos comestibles Proyectos agroindustriales con productores (venados) Cultivos (frutales) Sembrando Vida (reforestación)	Intervención comprometida	Curricular en la universidad Enfoque académico Interdisciplinario	Seguridad alimentaria Patrimonio biocultural Sustentabilidad Usos medicinales Interculturalidad Diálogo de saberes	Desde el interés de la profesora. Grupo de investigación. Estudiantes que quieren apoyar a su comunidad	Variable, hay encuentros y desencuentros Dificultades financieras Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h en menor medida f	Moderada	Activa	Comunidades con quienes han trabajado Pueblos indígenas

<p>Feria demostrativa de transformación de productos pecuarios y actividades integradoras / Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)</p>	<p>Espacio de divulgación, organizado por la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, donde los principales protagonistas son los alumnos, Hay participación de personalidades, integrantes de la sociedad en general que escucharán los logros de los jóvenes en las asignaturas Transformación de Productos Pecuarios y Proyecto Integrador.</p>	<p>Iniciativa Institucional</p>	<p>Curricular en la universidad Enfoque académico Interdisciplinario</p>	<p>Diálogo de saberes Redes de colaboración Habilidades comunicativas Equipos de profesores Interculturalidad</p>	<p>2021, motivación por de y profesoras profesores</p>	<p>Procesos comunicativos de difusión</p>	<p>Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación,</p>	<p>a, b, c, d en menor medida e, f, g, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad UNACH Comunidades aledañas Comunidades indígenas</p>
<p>Proyectos de Impacto Social / Tecnológico de Monterrey</p>	<p>Proyectos de investigación y extensión en temas como: Nanotiendas Banco de alimentos Servicio social Proyectos en algunas asignaturas</p>	<p>Intervención comprometida Iniciativa Institucional</p>	<p>Curricular en la universidad Enfoque académico Interdisciplinario Contextualizada Articulación, investigación y extensión</p>	<p>Nanotiendas (changarros) Bancos de alimentos Crecimiento comunitario Responsabilidad social Servicio social (PrepaTec) Proyectos en asignaturas</p>	<p>2022, motivación por de y profesoras profesores</p>	<p>Procesos comunicativos de difusión Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, ferias de proyectos</p>	<p>a, b, c, d en menor medida e, f, g, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Tecnológico de Monterrey (especialmente Campus Puebla) Comunidades aledañas</p>

12. Nicaragua

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Autoconstrucción con adobe y bambú / Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	Modelo de vivienda con sistema constructivo de adobe mejorado, que implica, que se le pongan refuerzos verticales y horizontales, de bambú. Tesis, publicación del libro Didáctica de la Ingeniería y Arquitectura	Intervención comprometida Complementación teórica y reflexión crítica	Integrador Interdisciplinario Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad	Proceso participativo Co-construcción Diálogo de saberes Planificación ambiental Educación popular	Motivación del profesor	Apoyo de otras instituciones	Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, alguna comunicación científica	a, b, c, d, f, h en menor medida e, g	Moderada-Alta	Activa	Sociedad nicaragüense Zona norte, Jinotega, Estelí, Nueva Segovia, Madriz. Managua, El crucero
Investigación sobre modelo de Extensión Universitaria / Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN)	Este modelo tiene un sentido de integración de las funciones misionales. Tesis de doctorado.	Complementación teórica y reflexión crítica	Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad	Extensión Integración Diálogo de saberes Gestión del conocimiento	Motivación del profesor	Beca Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida h	Baja-Moderada	Activa	Sociedad nicaragüense Universidades Investigadores
Proyectos de Investigación y Proyección Social / Universidad Centroamericana (UCA).	Proyectos de investigación y extensión en temas como: Adaptación al cambio climático Seguridad Alimentaria y	Iniciativa institucional Intervención comprometida	Curricular en la universidad Enfoque	Proyección social Inclusión Comunidades vulnerables	Función misional de la universidad Proyecto emblemático "Fortalecimiento de las capacidades locales para la	Gestión y apoyo de la institución Personal y recursos	Redes, divulgación, comunicación científica	a, c, d, e, f, h en menor medida b, g	Moderada	Activa	Golfo de Fonseca

	<p>Nutricional</p> <p>Organizaciones comunitarias</p> <p>Educación</p> <p>Reducción de Riesgos y Desastres</p>	ida	<p>académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Justicia social</p> <p>Políticas públicas</p> <p>Ambiente</p> <p>Acción colectiva</p> <p>Gestión de conocimiento</p>	<p>adaptación del cambio climático", de 2011 a 2016</p> <p>(riego, energía renovable, horticultura, sistemas silvopastoriles, reforestación de manglares)</p> <p>Monitoreo Ambiental tendiente a mejorar la situación del cambio climático en el Estero Real con la FAO, proceso participativo, indicadores de los propios pescadores y de los propios productores. (2015.2017)</p>	Apoyo de otras instituciones					
Unidad Acuícola de Occidente / Universidad Centroamericana (UCA).	<p>Sus tareas consistían en la validación de investigaciones acuícolas, específicamente, de cultivo de camarón, ser un centro regional de capacitación, la articulación con la docencia de la Universidad, observación y la recopilación del sentir de la comunidad donde está enclavada la estación,</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad</p>	<p>Educación</p> <p>Experimentación</p> <p>Investigación</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Planteamiento de proyectos</p>	<p>2001, por un convenio con el gobierno y el instituto IDEAS (Instituto Nacional De Excelencia Académica Sandino)</p> <p>En 2018, regresa al gobierno a cargo del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)</p>	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, d, e</p> <p>en menor medida c, h</p>	Moderada-Alta	Activa	<p>Comunidad UCA</p> <p>Sociedad nicaragüense</p> <p>Pequeños acuicultores</p> <p>Puerto Morazán</p>

13. Panamá

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Proyectos de Investigación en Pobreza Energética / Universidad Tecnológica de Panamá	Elaborar una metodología que identifique los factores e indicadores causantes del acceso desigual a la energía, que facilite la generación de acciones de mejora para la disminución de las desigualdades en las áreas rurales y comarcales del país. Este es el trabajo de grado de dos estudiantes	Intervención Comprometida	Curricular en la universidad Enfoque académico Interdisciplinario	Pobreza multidimensional y energética Eficiencia energética Energías renovables	2022, aunque se inspira en la Red de universidades del Hub de Energía de América Latina y el Caribe (antes de la pandemia), se fortalece con el plan de transición energética de la Secretaría Nacional de Energía y con la Oficina de Electrificación Rural, y se formula proyecto financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).	Convocatorias investigación Procesos comunicativos de difusión Apoyo de otras instituciones	Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, algunas comunicaciones científicas	a, b, d, e, h en menor medida c, f	Moderada	Activa	Investigadores Sociedad panameña
Grupo de investigación en Energética y Confort en Edificaciones Bioclimáticas (ECEB) / Universidad Tecnológica de Panamá	Objetivo General: Formar recurso humano y proveer soluciones tecnológicas en eficiencia energética y confort en edificaciones.	Iniciativa Institucional Intervención Comprometida	Curricular en la universidad Enfoque académico	Comportamiento de los ocupantes. Arquitectura bioclimática. Biomímesis. Control y	2019. iniciativa para la cooperación en conjunto de los profesores/investigadores de la Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM) de la	Convocatorias investigación Procesos comunicativos de difusión	Redes, divulgación, comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, h	Poca	Activa	Investigadores Sociedad panameña

		tida	Interdisciplinario	<p>automatización del confort interior y exterior.</p> <p>Modelado, Optimización y Forecasting.</p> <p>ACV: Smart buildings, Smart cities.</p>	<p>Universidad Tecnológica de Panamá), dedicados a las ramas de las ciencias físicas y estadística en las edificaciones</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p>					
<p>Sección Estudiantil ASME / Universidad Tecnológica de Panamá</p>	<p>Enfoque de Ingeniería Sin Fronteras, integran iniciativas, por ejemplo, estufas solares, en diferentes comunidades rurales, también, iniciativas de energías renovables, no solamente lo que es la instalación, sino, también, lo que sería el proceso de capacitación de las comunidades</p>	<p>Intervención Comprometida</p>	<p>Grupo estudiantil</p> <p>Curricular y extracurricular en la universidad</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Ingenierías con sentido social</p> <p>Energías renovables</p> <p>Educación</p>	<p>2018 por iniciativa estudiantil</p>	<p>Profesor tutor</p> <p>Procesos comunicativos de difusión</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	<p>Poca</p>	<p>Activa</p>	<p>Estudiantes integrantes del grupo</p> <p>Sociedad panameña</p>

14. Paraguay

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Cátedra Iberoamericana CTS, Capítulo Paraguay "Educar para participar" / Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)	Programa de formación docente continuada que pretende formar en cuestiones de ciencia y tecnología y sus implicancias sociales y de manera a lograr la apropiación social de la ciencia y tecnología a través de la participación activa de ciudadanos responsables, informados y críticos de las cuestiones de ciencia y tecnología.	Complementación teórica y reflexión crítica Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Articula, Investigación, extensión y educación Diálogo de saberes	Ciencia Tecnología Innovación Estudios CTS	2017, por iniciativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT)	Apoyo de otras instituciones Organización de Estados Iberoamericanos – Paraguay y el Ministerio de Educación y Ciencias	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Moderada	Activa	Participantes en la cátedra Estudiantes de las y los profesores que participan en la cátedra
Proyectos educativos y Materiales didácticos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT)	Diseñar e implementar proyectos educativos innovadores con enfoque en CTS, orientados a mejorar y solucionar problemas en las distintas áreas y temáticas de los diferentes niveles educativos Elaborar materiales	Intervención comprometida Complementación teórica y reflexión crítica Iniciativa	Integrador Interdisciplinario Articula, Investigación, extensión y educación Diálogo de saberes	Ciencia Tecnología Innovación Estudios CTS Cultivo de frutilla y mango Liofilización Comercialización	2019, por iniciativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Apoyo de otras instituciones Organización de Estados Iberoamericanos – Paraguay y el Ministerio de Educación y Ciencias Universidades y colegios	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Moderada	Activa	Participantes en los proyectos Estudiantes de las y los profesores que participan en la cátedra Sociedad

	didácticos, que puedan ser utilizados como propuestas didácticas para promover el desarrollo de la cultura científica con enfoque CTS	institucional		ón		Universidad Nacional de Asunción					paraguaya
											Comunidades con quienes han trabajado: Areguá
Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes / Universidad Nacional de Asunción (UNA)	<p>Busca desarrollar un ámbito de I+D y capacitación en las áreas vinculadas a la reducción del impacto ambiental, apuntando a la innovación en tecnologías y prácticas aplicadas a sistemas sustentables</p> <p>Han realizado proyectos en temas como:</p> <p>Baldosas plásticas a partir de PET reciclado</p> <p>Materiales con matrices biodegradables impresas en 3d</p> <p>Suministro de energía eléctrica para localidades aisladas en el Paraguay</p> <p>Uso de etiquetas de eficiencia energética para el SIN</p> <p>Generación de</p>	<p>Intervención comprometida</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Materiales reciclables</p> <p>Energía</p> <p>Residuos plásticos</p> <p>Educación ambiental</p>	2015, iniciativa por del profesor	Convocatorias de investigación	Redes, divulgación, comunicación científica	a, d, e, h	Baja-Moderada	Activa	<p>Participantes en los proyectos</p> <p>Comunidad Universidad Nacional de Asunción</p> <p>Investigadores</p> <p>Sociedad paraguaya</p> <p>Comunidades con quienes han trabajado: Bahía Negra, Chaco</p>

	energía eléctrica renovable para la localidad de Bahía Negra, Chaco Paraguayo, Material compuesto bajo cargas de pandeo.										
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15. Perú

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Escuelab.org	Makerspace ciudadano que buscaba incentivar a creadores, teóricos y activistas jóvenes a proyectar sus ideas, nacidas del presente, para diseñar y construir futuros posibles en los que con imaginación se abordará la brecha entre tecnología y sociedad.	Intervenciones comprometidas	Sociedad civil Horizontal Interdisciplinario Diálogo de saberes	Co-diseño Software libre Educación Hacking	2008, de la motivación de personas por crear un colectivo de la sociedad civil. Autónomo. En 2018, debe cerrar por problemas en alquiler, personales, de tráfico y desinterés de la comunidad.	Tuvieron apoyo de organismos internacionales, empresas. Tuvieron un programa de residencias. No interesaba el apoyo de las universidades Aplican	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, alguna comunicación científica	a ,b, c, d en menor medida e, f, g	Baja-Moderada	Finalizada	Principalmente habitantes de Lima

						restricciones para el apoyo					
<p>UTEC Garage / Universidad de Ingeniería y Tecnología</p> <p>(UTEC)</p>	<p>Makerspace Low Tec, que atiende a todos los alumnos de la Universidad, tal como si fuese una biblioteca.</p> <p>Espacio libre, ecléctico, flexible y permisivo y artesanal.</p> <p>Se basa en dar acceso a la experimentación y no poner barreras</p> <p>Se ha integrado con asignaturas como estadística, mecánica de materiales,</p> <p>Hay proyectos como sacar energía de plantas, el tráfico en Lima,</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Integrador</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades sociales</p> <p>Puertas abiertas</p> <p>Software libre</p>	<p>Diálogo de saberes</p> <p>Aprender haciendo, escuela del error</p> <p>Proyección social</p> <p>Educación, Innovación, Emprendimiento</p>	<p>2014, como un espacio que integra características de los Fab Labs, hackerspaces y TechShop junto con grandes ideas de algunos laboratorios universitarios como el D.school (Institute of Design) en Stanford, el D-Lab del MIT o el Design for X de la Universidad del Sur de Florida</p>	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Procesos comunicativos de difusión</p>	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica, página web.</p>	<p>a, b, c, d, e</p> <p>en menor medida f, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con las que se ha trabajado en Perú</p> <p>Estudiantes que van al Garage</p>
<p>Asignatura Proyectos Interdisciplinarios / Universidad de Ingeniería y Tecnología</p> <p>(UTEC)</p>	<p>Curso obligatorio en el que las y los estudiantes trabajan en equipos para desarrollar un proyecto que intente resolver un reto propuesto en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este proceso cuenta con apoyo de un asesor, Se articula con UTEC</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Integrador</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p>	<p>Diálogo de saberes</p> <p>Proyección social</p> <p>Educación, Innovación, Emprendimiento</p>	<p>2018, como asignatura de los planes de estudio</p> <p>Existe una página web que permite visualizar los proyectos de 2020 en adelante</p>	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Procesos comunicativos de difusión</p>	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica, página web.</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, f, h</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con las que se ha trabajado en Perú</p> <p>Estudiantes que cursan las asignaturas.</p>

	<p>Garage.</p> <p>Los proyectos pueden ser de Desarrollo de productos o servicios, impacto social o iniciación científica.</p> <p>Han trabajado áreas verdes, donación de sangre, arte, imágenes médicas, estructuras históricas, agro, techos verdes.</p>		<p>ario</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades sociales</p>	to							
<p>Grupo de Apoyo al Sector Rural / Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)</p>	<p>Realizan proyectos de desarrollo a favor de comunidades campesinas, relacionados con la investigación científica aplicada, transferencia e innovación tecnológica, difusión y promoción de tecnologías apropiadas y actividades de conservación del medio ambiente.</p> <p>Han realizado proyectos como:</p> <p>Casas calientes, limpias (para resistir a las heladas); Sistema CAT, en esta oportunidad, el desafío era brindar</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Integrador</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Diálogo de saberes</p> <p>Confianza</p> <p>Co-construcción</p> <p>Vivienda</p> <p>Confort</p> <p>Zonas altoandinas</p> <p>Trabajo colaborativo</p>	<p>1992, como unidad operativa del Departamento de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo para movilidad</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Integrantes del grupo</p> <p>Comunidad PUCP</p> <p>Comunidades de zonas altoandinas con quienes han trabajado: Cusco, Huancaavelica, Huayopata,</p>

	el confort térmico con el nuevo sistema Colector solar – Acumulador – Transferencia (CAT); la casa ecológica.										
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

16. Uruguay

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Núcleo Interdisciplinario Ciencia, Tecnología e Innovación para un Nuevo Desarrollo (CITINDe) / Universidad de la República	Grupo interdisciplinario que busca articular un nuevo abordaje de los problemas del desarrollo con nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Han trabajado temas como la producción agropecuaria y la contaminación ambiental.	Intervención comprometida Complementación teórica y reflexión crítica Iniciativa institucional	Integrador Interdisciplinario Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad Diálogo de saberes	Desarrollo Crisis global Ciencia Tecnología Innovación	2021, financiado mediante una convocatoria para financiación de Núcleos Interdisciplinarios	Programa de núcleos interdisciplinarios	Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, algunas comunicaciones científicas	a, b, c, d, e, h en menor medida f, g	Alta	Activa	Investigadores Integrantes del núcleo Sociedad uruguaya Comunidades con quienes han trabajado, alrededores del Río Santa Lucía

<p>Programa de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social / Universidad de la República</p>	<p>Su objetivo es promover la realización de proyectos de investigación e innovación, en todas las áreas de conocimiento, orientados a colaborar con la resolución de problemas que atentan contra la inclusión social de algún sector de la población uruguaya.</p> <p>Han realizado proyectos como:</p> <p>adaptación de bicicletas descontinuas para personas en situación de discapacidad, tratamiento digital de imágenes, con software libre, para detección de focos epilépticos</p>	<p>Iniciativa institucional</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación en la universidad</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Salud</p> <p>Nutrición Vivienda Educación, Desigualdad de género Cuidado</p> <p>Inserción territorial</p>	<p>2008, con apoyo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y el Prorectorado de Investigación</p>	<p>Convocatorias para financiación a los proyectos</p>	<p>Interna: redes, diálogo</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, algunas comunicaciones científicas</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Investigadores, extensionistas</p> <p>Participantes en el programa</p> <p>Sociedad uruguaya</p> <p>Comunidades con quienes han trabajado</p>
--	---	---------------------------------	--	--	---	--	--	---	-----------------	---------------	---

17. Venezuela

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Investigación de Operaciones Comunitarias / Universidad de los Andes (ULA) - Mérida	Estudio de asociaciones de vecinos en el marco de lo que fue o es la trayectoria política económica venezolana de los años 90 hasta el año 2022	Intervención comprometida Complementación teórica y reflexión crítica	Interdisciplinario Horizontal	Organizaciones comunitarias Gestión del territorio Empoderamiento Cultura	Década de los 90, por motivación del profesor.	Variable, hay encuentros y desencuentros con los cambios políticos.	Interna: redes, diálogo, voz a voz Externa: redes sociales, divulgación	a, b, c, d, e, f, g en menor medida h	Moderada-Alta	Activa	Asociaciones de vecinos con quienes han trabajado Sociedad venezolana
Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CeNDITeL)	Desarrollo de tecnología en el ámbito de siembra, en el ámbito de producción de dispositivos para el control de riego y de condiciones de pH del suelo, en procesos de uso de energía solar para calentar el agua y para servicios de calefacción	Iniciativa Institucional Intervención Comprometida	Interdisciplinario Horizontal	Acceso abierto Tecnologías libres Tecnologías Populares Agroecología Semilla Libre Desarrollo endógeno	2006, como iniciativa para impulsar los procesos necesarios que permitan transitar el camino hacia el verdadero rol que deben cumplir la ciencia, la tecnología y la innovación.	Variable, hay encuentros y desencuentros con los cambios políticos	Interna: redes, diálogo Externa: redes sociales, divulgación, algunas comunicaciones científicas, página web	a, b, c, d, e, f, g, h	Moderada-Alta	Activa	Comunidades con quienes han trabajado Sociedad venezolana
Maestría en Gestión Integral de Desastres Socio-Naturales / Universidad de los Andes (ULA) - Mérida	Programa transdisciplinario, que aborda temas de investigación de vanguardia para dar respuesta a problemas estructurales que	Iniciativa Institucional	Interdisciplinario Curricular y extracurricular en la universidad	Eventos Naturales Extraordinarios	2012, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, de la Facultad de Ciencias Forestales y	Variable, hay encuentros y desencuentros	Interna: redes, diálogo Externa: divulgación, algunas	a, c, d, e, h en menor medida b, f, g	Moderada	Indefinida	Investigadores Sociedad venezolana

	repercuten en la sostenibilidad de los esfuerzos locales y de trascendencia global.		Enfoque académico		Ambientales de la Universidad de Los Andes		comunicaciones científicas,				
Acción Solidaria	Organización reconocida nacional e internacionalmente por su trayectoria, credibilidad, solidez y trabajo en red en el ámbito de la salud, con enfoque de derechos humanos y desarrollo.	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Sociedad civil	Derechos Humanos en Salud Respuesta humanitaria en Salud VIH / SIDA	1995, como asociación civil sin fines de lucro	Variable, hay encuentros y desencuentros Voluntariados	Interna: redes, diálogo Externa: divulgación, algunas comunicaciones científicas,	a, b, c, d	Moderada	Indefinida	Voluntarios Sociedad venezolana

K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

1.Libros Trilogía

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Organización Techo - Latinoamérica	Organización conformada por jóvenes voluntarios y voluntarias junto con habitantes de asentamientos populares de América Latina.	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Multiactoral Voluntario	Vivienda digna (de emergencia, permanente o progresiva) Agua y	1997 en Chile En 2006 llega a Colombia y en	Aliados y socios (donaciones) Trabajo	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d en menor medida b, c, e, f	Baja	Activa	Comunidades donde se realizan las intervenciones

	Mediante acciones conjuntas, trabajan en superar la situación de pobreza en la que viven millones de personas		Sociedad civil	saneamiento Infraestructura Comunitaria (movilidad, recreación o reunión)	2007 a Brasil Hasta 2012 se llamó Un Techo para mi país	Voluntario					Socios, voluntarios, aliados
Redes comunitarias de Internet - Altermundi (Argentina)	Grupo experimentado de militantes de las redes libres comunitarias y el software libre, que se asociaron formando una ONG que permita facilitar el despliegue de estas redes en zonas digitalmente excluidas, contemplando las características particulares de nuestra región. El objetivo principal es elaborar un conjunto de herramientas de software libre, documentación y hardware abierto para el despliegue de redes libres comunitarias, de bajo costo y alto rendimiento, por parte de personas sin formación específica previa.	Intervenciones Comprometidas	Interdisciplinario Multiactoral Sociedad civil	Acceso a Internet Redes comunitarias Software libre Hardware libre	2011, se funda en la localidad rural de José de la Quintana, Córdoba. Allí, en 2012, fundó la red comunitaria QuintanaLibre, que incluye nodos en el pueblo vecino de San Isidro. 2014, las redes comunitarias fueron reconocidas como prestadoras de servicios de telecomunicaciones	Apoyo del gobierno Variable, hay encuentros y desencuentros Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d en menor medida b, c, e, f	Baja-Moderada	Activa	Comunidades donde se realizan las redes comunitarias Comunidad rural organizada en Las Calles (Traslasierra, Córdoba). Allí hicieron la primera red comunitaria de Internet de Argentina y una de las primeras de América Latina y el mundo totalmente desplegada con LibreRouters- tecnología de conectividad libre desarrollada de manera colaborativa e internacional por y para estas redes
Soluções tecnológicas e conhecimentos criados	Diversas tecnologías	Intervenciones	Interdisciplinario	Agricultura	2016, como parte del	Universidad Federal	Redes sociales, página web,	a, b, c, d, e, f, g	Moderada	Activa	Comunidades donde se

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

<p>por agentes locais na agricultura familiar</p>	<p>desarrolladas por los propios agentes sociales (a menudo sin el asesoramiento de ingenieros, técnicos o universidades) en el ámbito de la agricultura familiar.</p> <p>No se trata de discutir iniciativas de intervención comprometidas que provengan de la universidad, vía extensión, o de algún colectivo de ingenieros, sino de tecnologías construidas autónomamente por los agricultores familiares. por los agricultores familiares. En este sentido, se pretende dar visibilidad a los conocimientos procedentes métodos que no han sido codificados, pero que están muy extendidos en la sociedad brasileña</p>	<p>comprometidas</p>	<p>ario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Autónomo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Tecnología social</p>	<p>familiar</p> <p>Agroecología</p> <p>Tecnología social</p> <p>Almacenamiento de granos</p> <p>Piscicultura</p> <p>Cultivo de papas y tabaco</p> <p>Producción de mermeladas y jaleas</p>	<p>proyecto titulado: Análise do papel dos agricultores</p> <p>na produção de soluções tecnológicas para agricultura familiar.</p>	<p>Rio Grande do Sul (UFRGS)</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>alguna comunicación científica</p>	<p>en menor medida h</p>			<p>realizan las intervenciones</p> <p>Socios, voluntarios, aliados</p>
<p>Terceira Margem, Arquitetura e singularidades</p>	<p>Considera que el espacio actúa directamente sobre las formas de ser y de vivir y que la arquitectura y el urbanismo son oportunidades para una metamorfosis necesaria de la forma en que</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p>	<p>Diseño participativo</p> <p>Talleres sensoriales</p>	<p>2013, método de diseño propio capaz de concebir entornos de forma participativa y afectiva</p>	<p>Aliados y socios (donaciones)</p> <p>Trabajo Voluntario</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, f, h</p> <p>en menor medida g</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades donde se realizan las intervenciones</p> <p>Socios, voluntarios, aliados</p>

	<p>habitamos la Tierra.</p> <p>Organizada a través de talleres sensoriales, la metodología participativa de Terceira Margem facilita la investigación compartida, basada en cuerpos y afectos, entre habitantes y especialistas en torno a la pregunta: ¿qué mundo queremos habitar?</p>		<p>Autónomo</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Tecnología social</p>	<p>Ecopoético</p> <p>Feminista</p>		<p>Apoyo de otras instituciones</p>					
Humanitarian Engineering Program / Colorado School of Mines	<p>Este programa y sus participantes han jugado un papel importante en la definición de los conceptos de ingeniería humanitaria, ingeniería para el desarrollo comunitario sostenible, y la ingeniería para la justicia social. El lema central del programa – “La ingeniería como debe ser” – es emblemático de los cambios normativos que el programa propone no solo a sus participantes, pero también en la enseñanza y</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones Comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Pensamiento crítico</p> <p>Práctica interdisciplinaria</p> <p>Responsabilidad social y ambiental</p> <p>Justicia social y paz</p> <p>Desarrollo comunitario sostenible</p> <p>Investigación comunitaria</p> <p>Definición de problemas centrados en el humano</p> <p>Proyectos para la gente</p>	<p>2003, primer programa de Ingeniería Humanitaria en los Estados Unidos y desde entonces ha desarrollado un robusto portafolio en enseñanza, investigación y práctica en este campo.</p> <p>Desde 2020, Mines tiene un programa de Maestría en Ingeniería y Ciencias Humanitarias</p>	<p>Apoyo de otras instituciones</p> <p>Ha inspirado a otras universidades a nivel mundial</p> <p>Se articula con la red ESJP</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	Moderada	Activa	<p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p> <p>Honduras, Brasil, México, Colombia</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	práctica de la ingeniería..										
Campus Blumenau / Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	<p>La propuesta académica de este campus busca, partir de Estudios CTS, contemplar las interacciones socio-técnicas a lo largo de la formación, en las actividades curriculares y extracurriculares, tanto en el contexto de las interrelaciones entre los campos de conocimientos técnicos y de las humanidades, así como en el ámbito de asignaturas específicas en las áreas técnicas y científicas. El objetivo es superar la separación histórica entre lo técnico y lo sociocultural en las carreras de ingeniería.</p> <p>Existen asignaturas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; también hay Prácticas Curriculares de Inovação e Desenvolvimento Regional e Interação Social (PIDRIS); existe el</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones Comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactorial</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Contextualizada</p>	<p>Formación tecnológica</p> <p>Educación científica y tecnológica</p> <p>Desarrollo regional e interacción social</p> <p>Estudios CTS</p> <p>Ingeniería textil</p> <p>Adecuación sociotécnica</p> <p>Inclusión social</p> <p>Economía solidaria</p> <p>Tecnología social</p> <p>IAP</p>	<p>2013, inicia su creación como parte del plan de internalización y reestructuración multicampus de la UFSC</p> <p>En 2014 inician las actividades académicas</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Ha vivido algunos encuentros y desencuentros</p> <p>Reestructuración de acuerdo a las demandas de la comunidad</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e</p> <p>en menor medida f, g, h</p>	Moderada	Activa	<p>Comunidad de la UFSC</p> <p>Comunidad de la mesorregión Vale do Itajaí</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>

	Núcleo de Desenvolvimento Regional e Inovação (NUDRI).										
Prácticas de campo en agronomía - Campus Castanhal / Instituto Federal do Pará (IFPA)	Las pasantías de campo (3, 7 y 10 semestre) son momentos fundamentales para la aproximación entre teoría y práctica profesional. Es durante ese período que la o el estudiante experimenta las diferentes realidades del campo y este confronta directamente lo que ve en el aula en las disciplinas. En la realización de las prácticas, los profesores hacen talleres de preparación. Los estudiantes pasan 10 días en propiedades rurales, visitan organizaciones sociales e instituciones gubernamentales para comprender todos los aspectos que guían las dinámicas que involucran a los agricultores familiares y sus sistemas de producción.	Iniciativa institucional Intervenciones Comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Contextualizada	Agricultura familiar Agroecología Medio biofísico amazónico y el ser humano Agroecosistemas amazónicos y trabajo Medio socioeconómico y desarrollo agrícola sostenible	En 2008 surge el Instituto, basado en la Escola Agrotécnica Federal de Castanhal (EAFC). En 2010 se crea la carrera de agronomía.	Desde su creación Ha vivido algunos encuentros y desencuentros Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a ,b, c, d, e, f, h en menor medida	Moderada	Activa	Comunidad del IFPA Comunidades con quienes se han realizado trabajos. Comunidades rurales de la amazonía.

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

<p>Laboratório de Informática e Sociedade (LABIS) / Universidade Federal do Rio de Janeiro</p>	<p>Sobre la base de la entrelazada relación entre tecnología de la información y sociedad consagrada en su propio nombre, se han producido cursos, investigaciones, simposios, talleres, artículos, tesis y disertaciones dedicados a la construcción de conocimiento local interdisciplinario, comprometidos con un enfoque popular y solidario.</p>	<p>Iniciativa institucional Intervenciones Comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Contextualizada</p>	<p>Software Libre Economía social Prácticas democráticas Aprendizaje Basado en Proyectos Juegos educativos, bancos comunitarios de desarrollo (monedas sociales digitales), interface LIBRASOffice para la lengua de señas, cursos de programación para jóvenes.</p>	<p>En 2018 inicia sus labores con una Hackatón Parte del antecedente es que en 2015 en el curso Computación y Sociedad, se realizaron proyectos fuera del aula.</p>	<p>Desde su creación Ha vivido algunos encuentros y desencuentros Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a,b, c, d, e, f en menor medida g, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de la UFRJ Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>
<p>Escolas de agroecologia do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)</p>	<p>Importante espacio, en construcción, para la formación de cuadros militantes, la socialización del conocimiento histórico y científico producido por la humanidad y el acercamiento de los trabajadores rurales y urbanos, apoyando la construcción de acciones colectivas de interés común. Los fundamentos teóricos y</p>	<p>Intervenciones Comprometidas Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Agroecología Salud, Deporte y Ocio Relaciones humanas Comunicación, cultura y mística</p>	<p>Desde el 2000, el MST impulsa la transición agroecológica en sus asentamientos y, como parte de esta estrategia, creó escuelas técnicas de agroecología, sean autónomas o con gran hegemonía del movimiento</p>	<p>Autogestión Desde su creación Ha vivido algunos encuentros y desencuentros Apoyo de otras</p>	<p>Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a ,b, c, d, e, f, g, h</p>	<p>Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades rurales del MST Participantes en las escuelas agroecológicas</p>

	metodológicos que orientan el proyecto político-pedagógico (PPP) de los cursos desarrollados en los centros de agroecología del MST están enraizados en la praxis política y educativa de los principios de la pedagogía socialista, educación popular, materialismo histórico dialéctico y educación, el materialismo histórico dialéctico y la pedagogía del MST.		Contextualizada	Relatoría y sistematización Producción e infraestructura		instituciones					
International Development Design Summit (IDDS) / Development-Lab (D-Lab) del Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Son espacios de formación intensivos, prácticos y basados en la comunidad que reúnen a un grupo diverso de personas para enseñarles el proceso de diseño co-creativo y cómo crear prototipos de soluciones tecnológicas de bajo coste para mejorar los medios de vida de la gente. Algunos proyectos que han surgido de los IDDS son: Laboratorio	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Multiactoral Voluntario Sociedad civil Articula, Investigación, extensión y educación	Co-creación Prototipado Innovación 2012 - Ambiente de Ciudad- São Paulo 2015 - Basura cero - Cali 2016 - Educación e Bogotá 2016 - Amazonas	2007, organizado por el Development-Lab (D-Lab) del Massachusetts Institute of Technology (MIT) En 2012 se crea la International Development Innovation Network (IDIN). Inspiraron otros espacios como el Taller de Diseño e Innovación Comunitaria (TaDIC) en Colombia	Universidades y organizaciones locales Aliados y socios (donaciones) Trabajo Voluntario	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a ,b, c, d, e, h en menor medida f, g	Moderada	Activa	Participantes de los IDDS Comunidades con quienes se han realizado trabajos. En latinoamérica se han realizado en São Paulo, Pará (Brasil), Bogotá, Fusagasugá, Las Colinas, región atlántica (Colombia) y Sololá

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	<p>Campesino para la transición a la Agroecología (Lab Campesino) de Tierra Libre en el municipio de Fusagasugá; Prototipo Tecnificando, que consiste en un sistema de medición de factores físicos del suelo con el fin de disminuir el uso de químicos y de prácticas que degradan el suelo y aceleran su desgaste (IDDS 2017)</p> <p>Sistema de captación de aguas lluvias (SCALL), móvil y fijo (IDDS 2018)</p>		Contextualizada	<p>Pará</p> <p>2017 - Hogares sostenibles Sololá</p> <p>2017 - Adaptación al cambio climático Fusagasugá</p> <p>2018 - Construyendo Paz - Las Colinas (Guaviare)</p> <p>2018 - Nuevos territorios costeros Región Atlántica colombiana</p>	<p>2019 - Reconstrucción del Tejido Social, Aporte a la consolidación de la Paz - Tumaco (Presencial)</p> <p>Y posteriormente dinámicas telepresenciales como</p> <p>2020-2021- Virtual</p> <p>2021-2022 - Creatividad en Educación</p> <p>2023 - Educación y agua</p>						<p>(Guatemala)</p> <p>En 2020 se planeaba hacer uno sobre Buen Vivir en Colombia en Cali, pero la pandemia no lo permitió.</p>
Rede Design & Opressão	<p>Busca establecer vínculos de solidaridad entre todas las luchas contra la opresión que pasan por el diseño como herramienta, espacio o tema a transformar. Esta red extiende la tradición latinoamericana de pensamiento crítico desde la Educación, las Artes y la Sociología al campo del Diseño. Además de las acciones dirigidas a la formación de diseñadores</p>	<p>Intervenciones Comprometidas</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactorial</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Contextualizada</p> <p>Colectivo</p> <p>Dialógico</p> <p>Horizontal</p>	<p>Libertad</p> <p>Pedagogía crítica</p> <p>Educación Popular</p> <p>Diálogo de saberes</p> <p>Construcción</p>	<p>Nace en 2020, en medio de la pandemia de COVID-19, en respuesta al crecimiento del autoritarismo político y la conciencia ingenua en la práctica, la investigación y la enseñanza del diseño</p>	<p>Trabajo voluntario</p> <p>Universidades, participación de la comunidad</p> <p>Se crean grupos de estudio, asignaturas, trabajos de grado, tesis, proyectos de investigación</p>	<p>Grupo semanal de lectura en línea, serie bimensual de emisiones en directo en Youtube y participación orquestada en eventos y conferencias de diseño. La red se organiza en un servidor Discord</p>	<p>a ,b, c, d, e, g</p> <p>en menor medida f, h</p>	Moderada	Activa	<p>Comunidades de estudiantes, profesores y egresados de diseño</p> <p>Comunidades de las universidades donde se encuentran</p> <p>Público que lee o ve sus intervenciones</p>

	críticos, la red también promueve acciones sociales concretas y continuas.			colectiva		y extensión					
Programa de becas Engineering for Change (E4C)	<p>Iniciativa diseñada para involucrar a ingenieros y profesionales en la aplicación de sus conocimientos técnicos para abordar desafíos alineados con los ODS.</p> <p>Tiene una duración de cinco meses y se realiza a tiempo parcial. Está dirigido a ingenieros en las etapas iniciales de sus carreras y a profesionales. En la beca se realizan investigaciones tecnológicas y contribuciones a la "biblioteca de soluciones" de E4C. Los becarios participan en colaboraciones de investigación específicas con organizaciones asociadas a E4C, También escriben artículos editoriales para la página de noticias de E4C, y participan en llamadas semanales y módulos de aprendizaje dirigidos por expertos. Esto les</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Complementación teórica y reflexión crítica</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación y educación</p>	<p>Aprendizaje experimental</p> <p>Educación en ingeniería</p> <p>Ingeniería para el desarrollo global</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Habilidades Profesionales y fundamentales</p>	<p>E4C fue fundada en 2011.</p> <p>Las becas inician en 2014 como una metodología prometedora para fortalecer la investigación internacional y mitigar el riesgo incluso en entornos en los que los viajes y las reuniones en persona son inviables</p>	<p>Trabajo en red</p> <p>Módulos de aprendizaje, librería de soluciones y colaboraciones en investigación.</p> <p>Colaboraciones con eventos como Impact Engineered, aceleradores de innovación como ASME's Innovation Showcase (ISHOW) y retos de diseño como E4C Innovation Challenges, en colaboración con Siemens.</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e	Baja-Moderada	Activa	<p>Beneficiarios de la beca</p> <p>Comunidades que son registradas en la biblioteca de soluciones</p> <p>Investigadores</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	permite desarrollar habilidades profesionales y técnicas, así como conectarse con líderes en el campo de la Ingeniería para el Desarrollo Global.										
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Entrevistas Ingeniería y Paz

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
BiblioMakerSpace / Biblioteca Comuna 20 (Cali)	Consiste en la creación de un espacio de fabricación y aprendizaje colaborativo dentro de una biblioteca pública. Este espacio ofrece a la comunidad acceso a herramientas, tecnología y recursos para la creación, innovación y el desarrollo de habilidades.	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Contextualizada Enfoque	Robótica y automatización Diseño y prototipado Programación y electrónica Creatividad y Artes Educación	2016, con el propósito de proporcionar un espacio accesible a la comunidad donde las personas pudieran acceder a herramientas, tecnología y recursos para la creación y la innovación	Apoyo de varias instituciones Colaboración con universidades	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida f, g, h	Moderada	Activa	Comunidad de la comuna 20 de Cali Visitantes de la biblioteca Comunidad de la universidades con quienes se ha colaborado

			comunitario	Sostenibilidad Resolución de problemas comunitarios Innovación social							
Observatorio de conflictos ambientales urbanos (OCAU) / Universidad del Valle (Univalle)	Espacio que integra los fines misionales de la Universidad del Valle, para aportar en la identificación, seguimiento y solución de problemas ambientales, susceptibles de convertirse en conflictos ambientales urbanos.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Contextualizada Enfoque académico Interinstitucional Participativo	Desarrollo sostenible municipal Derechos ambientales Participación y control social Gestión ambiental urbana Gestión de conflictos Monitoreo y evaluación del ambiente urbano	2012, como el primero en su género en la región	Iniciativa del Área de Gestión Ambiental Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos Apoyo otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, g, h en menor medida f	Moderada-Alta	Activa	Comunidades con quienes han desarrollado proyectos Comunidad de la Univalle
Programa de Educación para la Convivencia, Reconciliación, Derechos humanos, Cultura de Paz y Posconflicto en Colombia (Programa Institucional de Paz) / Universidad del Valle (Univalle)	Realiza actividades formativas, de investigación y proyección social y debe permitir a la Universidad contribuir con el fortalecimiento de las políticas y programas relacionados con la construcción de paz, la	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Contextualizada	Educación Construcción y gobernanza para la Paz Empoderamiento pacifista Práctica, pasantías y voluntariados	2016 por disposición de la universidad. 2019 se crea el Instituto de Investigación e Intervención para la Paz La cátedra de territorios, sustentabilidad y paz, ha sido	Desde su creación Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, g, h en menor medida f	Moderada-Alta	Activa	Comunidades con quienes han desarrollado proyectos Comunidad de la Univalle

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	<p>reconciliación y el conflicto y consolidar las condiciones para la creación del Centro de Pensamiento para la construcción de paz y seguimiento al posconflicto.</p> <p>Han realizado talleres, cátedras (cátedra de territorios, sustentabilidad y paz - para estudiantes de ingenierías), cuentan con espacio radial llamado "Territorios de Paz" en Univalle estéreo.</p>		<p>ada</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Participativo</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Comunicación para la paz</p> <p>Acuerdos</p> <p>Diálogo</p>	<p>intermitente (algunos semestre sí y otro no)</p>	<p>movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p> <p>Apoyo otras instituciones</p>					<p>Oyentes del programa radial</p> <p>Estudiantes de la cátedra</p>
<p>HiperLab / Universidad del Valle (Univalle)</p>	<p>Escenario de creación que tiene como objeto de estudio investigar sobre la interrelación arte – tecnología y sociedad, campos convergentes que proporcionan un sin fin de relaciones problemáticas y que son la base hoy en día para generar procesos de innovación en el área de las artes electrónicas.</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p> <p>Contextualizada</p> <p>Co-creación</p>	<p>Arte y culturas digitales</p> <p>Teatro, danza</p> <p>Hipermedia</p> <p>Talleres</p> <p>Tecnología</p> <p>Impacto positivo</p> <p>Radio, artesanías, fotografía, ilustración, gastronomía, música.</p> <p>Interfaces digitales e</p>	<p>En 2012, como un espacio de encuentro y de creación que convoca distintos actores de todas las áreas de conocimiento y campos artísticos y culturales.</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p> <p>Apoyo otras instituciones</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, g</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidades con quienes han desarrollado proyectos</p> <p>Visitantes del laboratorio</p> <p>Comunidad de la Univalle</p>

				interactivas.							
Plantas de Hidromiel / Universidad de Cartagena	Proyecto cuyo objetivo fue explorar la viabilidad de crear una planta de producción de hidromiel en una región donde podría tener un impacto económico y social significativo	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Enfoque académico Interinstitucional	Producción apícola Impacto ambiental Residuos orgánicos	Por iniciativa de profesores y estudiantes	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos Apoyo otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida b, c, f, g	Moderada	Activa	Comunidades con quienes han desarrollado proyectos Estudiantes que han trabajado en el proyecto. Comunidad de la Universidad de Cartagena
Intercambio de conocimientos para la generación de valor agregado de productos apícolas (Montes de María, Colombia y Yucatán, México) / Universidad de Cartagena y Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco	Los Montes de María y otras regiones del país producen actualmente mieles genéricas a las cuales no se les reconocen sus atributos de exclusividad y sólo algunos laboratorios farmacéuticos aplican procesos que generan valor. Este proyecto pretende contribuir con la identificación de las cualidades de identidad de las mieles producidas por abejas <i>Apis mellifera</i> en estas zonas, de acuerdo con criterios enfocados en	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Interinstitucional Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Producción agrícola Apicultura Economía social	A partir del interés de las investigadoras. Convenios con la empresa Abejas y Miel en los Montes de María. Convenio entre la Universidad de Cartagena y el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ)	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida f	Baja-Moderada	Activa	Comunidad universidades participantes Comunidades de apicultores Montes de María, Yucatán

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	Denominación de Origen, de manera que favorezcan a la obtención de una huella para identificarlas y potencializar oportunidades para el turismo y el comercio nacional e internacional, así como aprovechar sus oportunidades de transformación como productos exclusivos.										
Producción de cacao con energía solar / Universidad de Cartagena	Busca impulsar la producción sostenible de cacao en San Jacinto, Colombia, y en agregar valor a la cadena de suministro local a través de la transformación del cacao en productos finales. Además de generar un impacto económico positivo en la comunidad, el proyecto promovió prácticas agrícolas sostenibles y la conservación del entorno	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación, extensión y educación Enfoque académico	Producción agrícola Cacao Economía social	Por iniciativa de profesores y estudiantes	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos Apoyo otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida b, c f, g	Moderada	Activa	Comunidades con quienes han desarrollado proyectos San Jacinto, el Carmen de Bolívar. Estudiantes que han trabajado en el proyecto. Comunidad de la Universidad de Cartagena
Programas Integradores de Innovación Social – Unimagdalena Comprometida 2030 / Universidad del Magdalena	A partir del compromiso institucional de generar espacios de encuentro y comunicación y como herramienta para construir relaciones de confianza con la	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación,	Integridad académica y profesional Resiliencia Bien Común	Desde 2018 con la aprobación de la política de sostenibilidad de la institución	Desde su creación Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicación	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h en diferentes modos	Moderada-Alta	Activa	Comunidades con quienes han desarrollado proyectos Estudiantes que han trabajado en el

	<p>comunidad académica y la sociedad, la Universidad del Magdalena cuenta con las siguientes propuestas:</p> <p>Cursos con sello de sostenibilidad, como economía ecológica; economía solidaria y movimientos emergentes; sistemas fotovoltaicos; lenguaje de señas colombiano; nuevas masculinidades y empoderamiento femenino.</p> <p>Campus biocultural: hub de innovación regional en sostenibilidad.</p> <p>Alianzas por la sostenibilidad, multiculturalidad y resiliencia: Programa Integral de Intervención Social en la Prisión de Santa Marta (PRISMA).</p> <p>Gran Pescaito - tras la perla: educación con niñas y niños: proyectos sociales, talleres de escritura, robótica educativa, STEM.</p> <p>Intervención en comunidades</p>	idas	<p>extensión y educación</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Intercultural</p>	<p>Sostenibilidad</p> <p>Biocultural</p> <p>Innovación</p> <p>Inclusión</p> <p>Valor social</p> <p>Territorio</p>		<p>es</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p> <p>Apoyo otras instituciones</p>					<p>programa.</p> <p>Comunidad de la Universidad del Magdalena</p>
--	--	------	--	---	--	---	--	--	--	--	---

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	<p>indígenas: salud, arte, cuidado de la naturaleza, arqueología, turismo comunitario, sedes digitales.</p> <p>Proyectos de investigación: mejoramiento del cultivo de hongos comestibles</p> <p>Proyectos de trabajo con comunidades de municipios del departamento.</p>										
Rejuveneciendo Pueblo Viejo / Universidad del Magdalena	<p>Diseñar estrategias para impulsar un ecoturismo incluyente y sostenible en la comunidad pesquera de Pueblo Viejo (Ciénaga Grande de Santa Marta), detrás de una investigación transdisciplinaria, desarrollada en colaboración con la comunidad local.</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Multiactoral</p> <p>Comunidades vulnerables</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Co-creación</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Organización comunitaria y redes de apoyo</p> <p>Bienestar, salud y nutrición</p> <p>Patrimonio biocultural</p> <p>Educación y proyecto de vida</p> <p>Vivienda, ambiente y espacio público</p> <p>Familia y calidad de vida</p> <p>Agua, energía y saneamiento básico</p>	<p>2022, como un proyecto financiado por el Sistema General de Regalías en colaboración con la Universidad del Rosario.</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, f</p> <p>en menor medida g, h</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Universidad del Magdalena</p> <p>Comunidad de Pueblo Viejo</p> <p>Turistas</p>

				Pesca, ecoturismo, arte, cultura, historia, deporte.							
Semillero de Investigación en Transición Energética / Universidad del Magdalena	Inicia estudiando conjuntamente los impactos y realidades de la explotación del carbón mineral en la región Caribe en Colombia, con el fin de construir, junto con diferentes actores de la región una agenda de transición energética	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Interinstitucional Multiactoral Comunidades vulnerables Enfoque académico Co-creación	Explotación de fuentes de energía Transición energética Justicia climática Energía comunitaria Género, territorio y soberanía Educación Transición socioecológica justa	2017, por iniciativa de profesores y estudiantes.	Desde su creación Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida b, c	Moderada-Alta	Activa	Comunidad Universidad del Magdalena Participantes del semillero
Laboratorio de Paz Territorial / Universidad Nacional de Colombia - sede La Paz	Creación de un laboratorio de tecnologías para la vida cotidiana campesina, donde se han desarrollado iniciativas colectivas jalonadas por la comunidad local. El laboratorio se ha convertido en un espacio formativo para estudiantes de la universidad, donde se les paga para que se formen y participen en	Iniciativas institucionales Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación y educación Diálogo de saberes	Procesos agrícolas Café Conflictos socioambientales Paz territorial Co-construcción Tecnodiversidad Cosmotécnica	En 2019 se crea la sede La Paz. 2020,, nace el laboratorio por iniciativa de la universidad.	Desde su creación Apoyo de otras instituciones	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica Han hecho cartillas, podcasts, página web.	a ,b, c, d, e, f, g, h en diferentes modos	Moderada-Alta	Activa	Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia Comunidades con las que se han desarrollado trabajos. Principalmente , Cesar, Magdalena y la

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	investigaciones sobre tecnologías aplicadas a la vida cotidiana en el campo. Han abordado temas como la mejora de procesos agrícolas, la divulgación del café y la identificación de conflictos socioambientales en la región.			s							Guajira.
Innovación inclusiva / Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín	<p>Se busca estudiar cómo se generan, difunden y utilizan conocimientos y tecnologías.</p> <p>Además de la tesis mencionada en la columna de surgimiento, se han realizado otros proyectos como:</p> <p>Proyecto de Minciencias sectores cafetero y aguacatero para promover su inclusión en la innovación.</p> <p>Proyecto junto con la empresa El herbolario con agricultores de la Unión.</p> <p>Problemas sociales y ambientales en Guapi.</p>	Intervenciones comprometidas	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación y educación</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Innovación</p> <p>Economía social</p> <p>Inclusión</p>	<p>Alrededor de 2015, con el trabajo en la tesis doctoral titulada "Análisis del impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación: Una propuesta desde el modelado basado en agentes"</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p> <p>Apoyo otras instituciones</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica</p>	a, b, c, d, e en menor medida f, g, h	Moderada	Activa	<p>Comunidades con las que se ha trabajado</p> <p>Sector aguacatero y cafetero antioqueño, agricultores de la Unión, comunidad de Guapi.</p>

Trabajo con comunidades mineras / Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín	Abordar la problemática del uso del mercurio en esta actividad, buscando alternativas más seguras y sostenibles. Han realizado capacitaciones y concientización para promover prácticas libres de mercurio y han trabajado en conjunto con las comunidades para encontrar soluciones que beneficien tanto a nivel ambiental como social.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Enfoque académico Articula extensión, investigación y educación. Intersedes	Minería responsable Cuidado ambiental Diagnóstico participativo Mercurio Economía inclusiva Género en la minería	Por iniciativa de profesores y estudiantes	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, d, c, d, e, h en menor medida f, g,	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín Comunidades mineras del Bajo Cauca antioqueño: Tarazá, Cáceres, Caucasia, Nechí, El Bagre y Zaragoza
Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) / Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín	Alrededor del año 1999 o 2000, era un instituto muy dinámico, muy activo, muy interesado en la Extensión Universitaria tal y como se entendía en ese momento. Tenía muchos programas de conexión con la educación escolar, se hacía educación ambiental realmente. Y también hacían muchos trabajos, proyectos de investigación de carácter solidario. Hicieron un	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Enfoque académico Articula extensión, investigación y educación. Intersedes	Educación ambiental Extensión solidaria Sistemas de Gestión Ambiental	En 1989 se crea como Instituto Interfacultades de la Universidad Nacional, adscrito a la Vicerrectoría Académica, con sede en Bogotá y actividades específicas en todas las sedes de la Universidad Nacional en el país.	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Moderada	Activa pero ha cambiado, se volvió una especie de unidad de gestión de proyectos y extensión, perdiendo el espíritu educativo colaborativo.	Comunidad Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín Comunidades con las que realizaron trabajos

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	proyecto sobre el río Magdalena, la formulación de los sistemas de gestión ambiental municipal para Medellín y para otros municipios de Antioquia,										
Ingeniería al Barrio Pajarito	Desde la Junta de Acción Comunal se hizo la identificación y solución de problemas relacionados con el agua, la calidad de vida y las necesidades de las personas en esta comunidad	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Enfoque comunitario Horizontal	Agua y acueducto Caminos Educación ambiental Economía local Cultura	Por iniciativa de los habitantes del barrio La mejor época fue entre 2008 y 2009	Autogestión	Redes, divulgación. La economía local inspiró algunas tesis	a, b, c, d, e, h	Moderada	Finalizada por la presencia de grupos armados.	Comunidad del barrio Pajarito
Cátedra Ambiente Urbano / Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín	Intervenciones en el aula y fuera de ella. Se trataba de una asignatura electiva que estudia tanto lo que es el ambiente biofísico como el ambiente social, el ambiente económico e incluso las condiciones de gobernanza de las comunidades que visitan. Se hacían proyectos como por ejemplo estudios sobre la manera en que las altas temperaturas en las ciudades se	Complementación teórica y reflexión crítica Intervenciones comprometidas	Curricular en la universidad Enfoque académico	Urbanismo Salud humana Cuidado de la naturaleza Agua Usos agrícolas Transición energética	Desde el interés del profesor Grupo de investigación.	Indiferente	Redes, divulgación, comunicación científica	a, c, d, e, h en menor medida	Moderada	Activa	Estudiantes de la asignatura Comunidades con las que se hacen los proyectos. Público que lee o ve sus intervenciones

	asocian con diferentes efectos en la salud humana										
Programa de Innovación Social / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	<p>Conecta las capacidades y conocimientos de la Universidad con las oportunidades, problemáticas y retos que presenta un país como el nuestro, lleno de diferencias que nos complementan y de similitudes que nos unen.</p> <p>Articula iniciativas como el Laboratorio de Innovación para la Paz (LabPaz), desde donde se hacen actividades relacionadas con la innovación social y tecnológica para promover la paz; el Semillero de Innovación Social (SIS), que permite un enfoque más integral y colaborativo en proyectos relacionados con la innovación social; Universidad al Barrio (UalB), que busca llevar la Universidad a comunidades locales y establecer un diálogo de saberes con la sociedad; y las convocatorias de extensión</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula, Investigación y educación</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>Tecnologías para la paz</p> <p>Educación</p> <p>Extensión universitaria</p> <p>Género</p> <p>Co-creación</p> <p>Innovación</p> <p>Prototipado</p>	<p>Por iniciativa de la Dirección de Extensión de la sede Bogotá</p>	<p>Convocatorias de investigación y extensión</p> <p>Apoyo para movilidad</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Interna: horizontal, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, f, g, h</p> <p>en diferentes modos</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia</p> <p>Comunidades con las que se han realizado trabajo</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	solidaria.										
Sostenibilidad de la pesca en el litoral pacífico caucano (Econavipesca) / Universidad del Cauca (Unicauca)	Proyecto para poder construir una embarcación donde se mezclara estos conocimientos ancestrales y las prácticas locales sobre navegación, con el conocimiento contemporáneo en el diseño de embarcaciones que faciliten la labor de pesca, que cada vez es menos practicada en el territorio	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación y educación Diálogo de saberes	Energías renovables Navegación Pesca sostenible Co-creación	2020, comenzó la formulación. En 2021 inician actividades	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones Universidad Nacional (a través de extensión solidaria) e Instituto Real de Tecnología de Suecia KTH	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h en diferentes modos	Moderada-Alta	Activa	Comunidad de la Unicauca Comunidades donde se han hecho trabajos Guapi y Timbiquí
Plan de Energización Rural Sostenible (PERS) Cauca / Universidad del Cauca (Unicauca)	Proporcionar acceso a la electricidad a comunidades que históricamente han carecido de este servicio esencial. Estas comunidades suelen encontrarse en áreas rurales y apartadas, lo que hace que la electrificación sea un desafío logístico y técnico	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación y educación Diálogo de saberes	Infraestructura energética Fuentes de energía Desarrollo sostenible Impacto ambiental Empoderamiento comunitario	Por iniciativa interinstitucional	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h en diferentes modos	Moderada-Alta	Activa	Comunidad de la Unicauca Comunidades donde se han hecho trabajos Patía, Caloto, Guapi y Timbiquí
Empoderamiento a las mujeres rurales / Universidad del Cauca (Unicauca)	Empoderar a las mujeres en comunidades rurales, brindándoles oportunidades para que puedan	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario	Empoderamiento Género Sustitución	Por iniciativa interinstitucional Se origina como	Convocatorias de investigación	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h en diferentes	Moderada-Alta	Activa	Comunidad de la Unicauca Comunidades

	mejorar sus condiciones de vida y generar ingresos a través del cultivo de arroz seco		Multiactoral Articula, Investigación y educación Diálogo de saberes	tecnológica Autonomía económica Educación Sostenibilidad Trabajo en red	una rama del PERS	Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones		modos			donde se han hecho trabajos Patía, Caloto, Guapi y Timbiquí
Monitoreo del Cambio Climático / Universidad del Cauca (Unicauca)	Tiene como objetivo principal establecer sistemas de monitoreo del cambio climático en las comunidades locales. Esto implica recopilar datos e información sobre las condiciones climáticas actuales y cómo están cambiando con el tiempo.	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación y educación Diálogo de saberes	Participación comunitaria Agricultura Vida rural Adaptación y mitigación Cambio climático	Por iniciativa de profesores y estudiantes.	Convocatorias de investigación Apoyo para movilidad Apoyo de otras instituciones	Redes, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h en diferentes modos	Moderada-Alta	Iniciando	Comunidad de la Unicauca Comunidades donde se han hecho trabajos Municipios del Cauca
Consultorio Territorial para Programas y Proyectos para el Posconflicto (CT3P) / Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín	La idea consistía en ayudar a que los Espacios de Territoriales de Capacitación y Reinserción (ETCR) fueran productivos y sostenibles en el tiempo.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Articula, Investigación y educación Diálogo de saberes	Paz territorial Observación de aves Infraestructura	2018, por iniciativa de profesores.	Para su creación con la Convocatoria Nacional Sesquicentenario Universidad Nacional de Colombia para financiar Proyectos de Importancia Institucional. Luego hubo encuentros y desencuentros	Interna: horizontal, redes Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica	a, b, c, d, e, f, g, h en diferentes modos	Moderada-Alta	Finalizada	Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia Comunidad de exguerrilleros con quienes se trabajó Parque Paramillo (allí no se pudo intervenir)

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

						s. Apoyo de otras instituciones.					porque la comunidad fue desplazada), Ituango, Anorí
Semillero de investigación en transición energética y micro-cogeneración / Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín	Han venido realizando bastantes proyectos ligados a transición energética, a soluciones de pequeña escala, a escenarios de descarbonización, a escenarios de transporte con menores emisiones de gases de efecto invernadero. También han construido una máquina de hacer hielo, para apoyar a los pescadores en Puerto Murillo, Vichada.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Interinstitucional Multiactoral Comunidades vulnerables Enfoque académico Co-creación	Transición energética Co-creación Microgeneración	2018, por iniciativa de profesores y estudiantes.	Desde su creación Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida b, c	Moderada-Alta	Activa	Comunidad Universidad Nacional de Colombia Participantes del semillero Comunidades de pescadores de Vichada

3.Revisión literatura Colombia (Engaged Engineering)

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Ingeniería Inclusiva - Semilleros de investigación IDEO y Laboratorios Experimentales en Gestión y Organización Socio empresarial (LEGIOS) / Universitaria Agustiniiana	Línea de acción del programa de Ingeniería industrial, con el desarrollo de la responsabilidad social universitaria a través de su división de proyección social y cómo ésta se articula en la formación de ingenieros industriales a los procesos de inclusión. Donde la ética profesional juega un factor preponderante en los procesos de enseñanza aprendizaje. Proyecto E^CO Good Energy for the world, energías alternativas para iluminación de postes de luz.	Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Interinstitucional Articula, Investigación, extensión y educación	Responsabilidad Social Universitaria Proyección social IAP Investigación Basada en el Diseño Eco-Innovación Eco-diseño Innovación social Aprendizaje significativo Energías renovables	Por iniciativa de la universidad	Variable, ha habido encuentros y desencuentros	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d en menor medida b, c, e, f, h	Baja	Activa	Comunidades donde se realizan las intervenciones Bogotá, Sopó, municipios de la sabana central
Proyecto Utopía / Universidad de la Salle	Iniciativa que genera oportunidades educativas y productivas para	Iniciativa institucional	Institucional Bienestar	Aprender haciendo y enseñar demostrado	2010, exaltando la solidaridad y los valores altruistas, visionarios y	Desde su creación	Redes sociales, página web, alguna comunicación	a, d	Baja	Activa	Comunidad Universidad de la Salle

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	<p>jóvenes de sectores rurales, de escasos recursos económicos, que han sido afectados por la violencia, la pobre educación y la exclusión social.</p> <p>Les da la oportunidad de ser profesionales de la Ingeniería Agronómica y en emprendedores líderes capaces de lograr la transformación social, política y productiva del país, y de dar un aporte significativo y novedoso para reinventar la Colombia agrícola y alcanzar la reconversión agropecuaria sustentable, a través de la investigación participativa y la transferencia de nuevas tecnologías.</p>		<p>Ingreso</p> <p>Estudiantes vulnerables</p>	<p>Agronomía</p> <p>Desarrollo rural</p> <p>Liderazgo</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Inclusión social</p> <p>Paz</p> <p>Educación</p>	<p>filantrópicas de organizaciones privadas, el Gobierno Nacional, fundaciones sociales y personas naturales en Colombia, así como el apoyo internacional</p>	<p>Permite que se hagan donaciones</p> <p>Campus universitario rural de Colombia. Su escenario es una completa ciudad universitaria, cuya construcción se adelanta en un área aproximada de 20 hectáreas, ubicadas en la Hacienda de San José de Matepantano, a 13 kilómetros de la zona urbana de Yopal-Casanare</p>	<p>científica</p>	<p>en menor medida b, c, e, f</p>		<p>Beneficiarios Becas Utopía</p> <p>Campus Utopía</p> <p>Comunidades campesinas</p> <p>Donantes</p>	
<p>Engineering Projects in Community Service (EPICS) / Universidad de Antioquia (UdeA), Universidad del Norte - Purdue University</p>	<p>Responde a un doble reto: proporcionar a las organizaciones de servicios comunitarios la tecnología que necesitan para mejorar y prestar sus servicios, y ofrecer a los estudiantes universitarios experiencias</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Multiactoral</p>	<p>En UdeA: Transporte de carga</p> <p>Energía</p> <p>Salud</p> <p>Agua</p> <p>Aulas biorreguladora</p>	<p>1995, en la Universidad de Purdue.</p> <p>En 2009, entró a formar parte de la IEEE.</p> <p>EPICS de Purdue trabajó en Chocó entre 2010 y 2012</p>	<p>Convocatorias de proyectos</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, f, h</p>	<p>Baja</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de las universidades que participan</p> <p>Comunidades vulnerables de Chocó</p> <p>Comunidad de Altos de</p>

	<p>educativas para ampliar sus conocimientos.</p> <p>En la UdeA se hizo una asignatura llamada Proyectos de Ingeniería Integrados a la Comunidad</p> <p>En la Universidad del Norte, existe un proyecto llamado Energía Renovable y Vehículo de Tecnologías Relacionadas para la Extensión Educativa</p>		<p>Comunidades vulnerables</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>s</p> <p>Vocación ingenieril</p> <p>En Universidad del Norte:</p> <p>Energías renovables</p> <p>Tecnologías</p> <p>Extensión</p> <p>Educación</p>	<p>De 2013 a 2016 se crea un curso en la UdeA</p> <p>2023 en la Universidad del Norte, se busca fortalecer la educación STEM en el sistema escolar y al mismo tiempo mejorar los sistemas agrícolas en las zonas rurales</p>	<p>movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p>				<p>Oriente II, zona no legalmente constituida entre los municipios de Bello y Medellín</p> <p>Comunidades vulnerables de Barranquilla</p>	
<p>Programa social PROSOFI / Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá</p>	<p>Espacio académico desde el cual se constituye un modelo de interacción entre la comunidad javeriana y las comunidades marginadas y vulnerables, con el propósito de acompañar y dinamizar su proceso de desarrollo integral con enfoque de autogestión y sostenibilidad, por medio de proyectos académicos y de investigación de carácter interdisciplinar e interinstitucional, que reflejen un fiel ejercicio de la responsabilidad</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Multiactorial</p> <p>Comunidades vulnerables</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Salud</p> <p>Educación</p> <p>Vida digna</p> <p>Diálogo</p> <p>Co-creación</p>	<p>2009, a partir de un proceso de reflexión de la Facultad de Ingeniería en la Pontificia Universidad Javeriana, con el interés de desarrollar un método de trabajo que le permita a la Universidad generar un mayor impacto hacia la sociedad.</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, f, h</p>	<p>Baja</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Javeriana</p> <p>Comunidades de Bolonia y La Flora, Usme</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	social universitaria inspirada en los principios y valores de servicio										
Proyecto Redvolución / Corporación Universitaria Rafael Núñez	<p>Formación de gestores sociales, estudiantes que pretenden potenciar el liderazgo la sensibilidad social y ofrecerles las herramientas teórico prácticas para participar en la identificación, y en la solución de los problemas sociales, desde la promoción y organización de diferentes actividades académica.</p> <p>Así, los estudiantes gestores hicieron prácticas sociales que generen en el grupo de agricultores la inmersión de las tecnologías y el internet en sus actividades cotidiana, para así potenciar sus ventas en otros sectores y mejorar la productividad de los involucrados</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p> <p>Iniciativa institucional</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Multiactoral</p> <p>Comunidades vulnerables</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Tecnologías de la Información y la Comunicación</p> <p>Educación</p> <p>Contenido digital</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Agricultura urbana</p>	<p>2015, se establecen alianzas para favorecer las zonas de influencias asociadas a la Dirección de Proyección Social</p>	<p>Gobierno (MinTIC)</p> <p>Desde su creación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e</p> <p>en menor medida f, h</p>	Baja	Finalizada	<p>Comunidad de la Corporación Universitaria Rafael Núñez</p> <p>Comunidades donde han realizado trabajos</p> <p>Fundación Granitos de Paz, en el Barrio Olaya Herrera, sector Rafael Núñez</p>
Cátedra compartida para el aprendizaje en ingeniería basada en proyectos de desarrollo comunitario / Universidad	Diseño de una cátedra compartida para el aprendizaje en ingeniería basada en proyectos de	Intervenciones comprometidas	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, y</p>	Proyectos de desarrollo comunitario	2017, inicio del diseño	Variable, ha habido encuentros y desencuentros	Interna: horizontal, redes	a, b, c, d, e, h	Moderada	No informada	Comunidad de la Universidad Católica de Colombia

Católica de Colombia	desarrollo comunitario como eje curricular transversal en responsabilidad social de los programas de Ingeniería de la Universidad Católica de Colombia.	Iniciativa institucional	educación Interinstitucional Enfoque académico Comunidades vulnerables	Aprendizaje y Servicio Solidario Responsabilidad Social			Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	f, g			Estudiantes que cursen la cátedra Comunidades con las que se realicen los proyectos
Grupo de Investigación en Infraestructura y Desarrollo Sostenible (IDS) / Universidad Católica de Colombia	Grupo de investigación en el campo de la ingeniería civil, específicamente enfocado en la infraestructura y su impacto social	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Articula investigación, y educación Interinstitucional Multiactoral Comunidades vulnerables Enfoque académico	Infraestructura Impacto Social	2017 por iniciativa de profesores y estudiantes.	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f, h	Baja	Activa	Comunidad de la Universidad Católica de Colombia Comunidades con quienes se han realizado proyectos Investigadores
Cátedra de Emprendimiento - Proyecto de investigación EXTRU-LIBRE / Universidad Libre - Seccional Bogotá	Asignatura abierta para todos los programas de la Universidad Libre y en ella pueden participar tanto los estudiantes como los administrativos que deseen desarrollar competencias propias de emprendimiento, así como	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Articula investigación, y educación Interinstitucional Multiactoral	Emprendimiento Proyección social Responsabilidad social	2015, desde el Centro de Emprendimiento, Innovación y desarrollo Empresarial Se ha articulado con proyectos de investigación.	Apoyo a la asignatura Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f, h	Baja	Activa	Comunidad de la Universidad Libre - Seccional Bogotá y seccional Barranquilla Comunidades con quienes se han realizado

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	<p>habilidades blandas, proyecto de vida y aspectos básicos del modelo de negocio.</p> <p>El proyecto EXTRU-LIBRE reducir y reutilizar el plástico tipo PET generado en el Campus de la Universidad, y a través del diseño de una máquina Extrusora, este plástico se pueda transformar en elementos útiles a la sociedad, inicialmente en filamentos para la máquina impresora 3D</p>		<p>Comunidades vulnerables</p> <p>Enfoque académico</p>	Tecnología	También se ha dictado en otras seccionales.	comunicaciones					<p>proyectos</p> <p>Investigadores que articulan con la cátedra</p>
<p>Semillero Maker UAO - CONECTA-R con STEAM / Universidad Autónoma de Occidente</p>	<p>Busca solucionar los problemas de las personas de las comunidades vulnerables de la ciudad de Cali, a través del desarrollo de actividades basadas en los pilares de la cultura maker,</p> <p>Los estudiantes fortalecen sus habilidades para diseñar dichas soluciones y fabricar las mismas haciendo uso de herramientas tradicionales como lijadoras, taladros, pulidoras, así como también, otras de</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Integrador</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades sociales</p> <p>Puertas abiertas</p> <p>Contextualizado</p>	<p>Diálogo de saberes</p> <p>Aprender haciendo</p> <p>Aprendizaje y servicio</p> <p>Proyección social</p> <p>Educación, Innovación,</p> <p>Emprendimiento</p> <p>Aprendizaje por pares</p> <p>Kits</p>	<p>Por iniciativa de la universidad alrededor de 2015</p>	<p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Procesos comunicativos de difusión</p>	<p>Interna: redes, oficial</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, comunicación científica, página web.</p>	<p>a, b, c, d, e, h</p> <p>en menor medida f, h</p>	Moderada	Activa	<p>Comunidades con las que se ha trabajado en Cali</p> <p>Estudiantes que participan del semillero</p>

	<p>fabricación digital, como cortadoras láser, impresoras 3D y algunas tarjetas de desarrollo como Arduino.</p> <p>Crear nuevos espacios de relacionamiento y proyección con familias y colegios de la comunidad regional, para contribuir a la apropiación fluida y responsable de la tecnología, mediante actividades orientadas por el enfoque STEAM</p>		Constructivista	<p>educativos</p> <p>Robótica y electrónica</p> <p>Programación</p> <p>Fabricación digital y prototipado</p> <p>Contenidos digitales</p> <p>Cuidado de naturaleza</p> <p>Creatividad, diseño</p>							
Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad (I&S) / Universidad de Antioquia (UdeA)	<p>Grupo de investigación que se dedica al estudio de las relaciones entre la profesión de ingeniería y la sociedad.</p> <p>Busca contribuir a la generación de conocimiento para la formación de profesionales integrales y la solución de problemas relevantes para la sociedad. Sus objetivos específicos incluyen generar conocimiento en sus áreas de investigación, formar</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Curricular en la universidad</p> <p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Multiactoral</p> <p>Comunidades vulnerables</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Ingeniería y Desarrollo Social</p> <p>Ingeniería y Salud</p> <p>Ingeniería y Educación</p>	<p>2001 por iniciativa de profesores y estudiantes.</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e, h</p> <p>en menor medida b, c, f</p>	Moderada	Activa	<p>Comunidad de la UdeA</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado proyectos</p> <p>Investigadores</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	profesionales integrales y aplicar técnicas de ingeniería para abordar problemas sociales.										
Semillero de Innovación / Universidad del Atlántico	Se busca implementar el modelo de aprendizaje basado en proyectos, para desarrollar competencias administrativas en estudiantes de ingeniería, basándose en la realización de actividades de proyección social	Iniciativa institucional Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Comunidades vulnerables Enfoque académico	Responsabilidad social Aprendizaje Basado en Proyectos Práctica académica	2012, por iniciativa de la universidad	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f, h	Baja-Moderada	No informada	Comunidad de la UdeA Comunidades con quienes se han realizado proyectos Investigadores
Grupo de investigación Motivar / Universidad de la Guajira	Grupo de investigación relacionado con la Informática Educativa y la pedagogía	Iniciativa institucional Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Comunidades indígenas Enfoque académico	Apoyo a instituciones Educativas Desarrollo de Procesos formativos, organizativos, de I+D Maestría en Pedagogía de las TIC, Proyectos de Tecnologías Móviles, y Formación permanentes	1998, por motivación de profesores y estudiantes.	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f, h	Baja-Moderada	No informada	Comunidad de la Universidad de la Guajira Comunidades con quienes se han realizado proyectos Manaure Investigadores

				en comunidades marginadas.		los proyectos					
<p>Semillero de Investigación GNU/Linux and Security (SIGLAS) - Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas (INGAP)</p> <p>/ Universidad Francisco de Paula Santander - sede Ocaña</p>	<p>Busca generar aportes a la ciencia en el área de la Seguridad Informática y Software Libre, así como el fortalecimiento cognitivo de los miembros mediante la investigación y publicación de proyectos, formando así investigadores y profesionales de calidad que aporten al desarrollo en el ámbito nacional e internacional.</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Integración con la educación básica y media</p>	<p>Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)</p> <p>Innovación</p> <p>Proyección Social</p> <p>Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC)</p>	<p>2009, motivación por de estudiantes y profesores.</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de la Universidad Francisco de Paula Santander</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado proyectos</p> <p>Ocaña</p> <p>Investigadores</p>
<p>Semillero de investigación SEPROCA (Semillero de Productividad y Calidad) / Institución Universitaria Pascual Bravo</p>	<p>Semillero de investigación que se enfoca en temas de productividad y calidad. También estudia el desarrollo sostenible y el emprendimiento para el cuidado del medio ambiente.</p> <p>Han realizado proyectos de potabilización de agua en comunidades vulnerables.</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervención comprometida</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p>	<p>Calidad en la educación</p> <p>Desarrollo sostenible</p> <p>Medio ambiente</p> <p>Emprendimiento empresarial</p> <p>Agua</p>	<p>2015, motivación por de estudiantes y profesores.</p>	<p>Apoyo Logístico y de comunicaciones</p> <p>Apoyo movilidad</p> <p>Personal destinado a los proyectos</p>	<p>Redes sociales, página web, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e, h</p> <p>en menor medida b, c</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de la Institución Universitaria Pascual Bravo</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado proyectos</p> <p>Medellín y Antioquia</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

Semillero en Automatización Industrial (SEMAUI) / Universidad San Buenaventura	Semillero que trabaja temas como automatización industrial y energías renovables. Ha realizado proyectos de diseño e implementación de un colector solar parabólico a un sistema de refrigeración.	Iniciativa institucional Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	Energías renovables Proyección social	Por motivación de estudiantes y profesores.	Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida b, c	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad San Buenaventura - Bogotá Comunidades con quienes se han realizado proyectos
Formación Integral / Universidad de la Salle	Articular los procesos académicos de docencia y de investigación para impulsar nuevos conocimientos de investigación aplicada para finalmente generar esa transferencia hacia la sociedad y que no quede solo en las aulas	Iniciativa institucional Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación y educación Multiactoral Enfoque académico Intercultural	Gestión Energética y ambiental Procesos agroalimentarios y biotecnológicos Desarrollo de infraestructura sostenible y gestión de recursos naturales Innovación, automatización y productividad	Antecedentes de proyectos realizados en las líneas definidas. Por motivación de estudiantes y profesores.	Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad de la Salle. Comunidades con quienes se han realizado proyectos Resguardo indígena de Calle Santa Rosa, Timbiquí
Formulación de un plan ambiental con participación comunitaria / Universidad Francisco de Paula Santander - sede Ocaña	Formular el plan de manejo ambiental de la microcuenca Quebrada Martínez con la participación de la comunidad del municipio de Hacarí – Norte de	Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación	IAP Manejo ambiental	2018, a partir de la resolución 566, que es el documento técnico de referencia denominado guía técnica para la	Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Baja-Moderada	No informada	Comunidad de la Universidad Francisco de Paula Santander Comunidades con quienes se han realizado

	Santander		Multiactoral Enfoque académico Interinstitucional	Participativo Agua	formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas – PMAM	destinado a los proyectos Apoyo otras instituciones					proyectos Hacarí
Sistema de recogida de agua por rocío y niebla / Universidad la Gran Colombia	Aborda la captación de agua a partir de niebla y rocío, lo que puede ser especialmente beneficioso en zonas donde el acceso al agua potable es limitado o en tiempos de sequía. Esta investigación presenta una solución innovadora y prometedora para abordar los desafíos de acceso al agua potable en la zona del barrio La Esperanza y en otras áreas propensas a la escasez de agua.	Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	Captación de agua Innovación Agua potable	Por motivación de estudiantes y profesores.	Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a los proyectos Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida	Baja	No informada	Comunidad de la Universidad la Gran Colombia Investigadores Comunidades con quienes se han realizado proyectos Barrio la Esperanza, Bogotá
Práctica Social y Solidaria / Universidad Cooperativa de Colombia	La práctica social y solidaria es una modalidad degradado que implica la articulación de lo aprendido en la universidad con el quehacer cotidiano de una organización para atender algún requerimiento de	Intervención comprometida Iniciativa Institucional	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	Emisoras Comunitarias Gestión tecnológica, administrativa y social Creatividad Pensamiento crítico	2014 se reglamentan las modalidades de grado	Desde su implementación Apoyo Logístico y de comunicaciones Apoyo movilidad Personal destinado a	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad Cooperativa Colombia Investigadores Comunidades con quienes se

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	ella. Red RECCO de radios comunitarias Alfabetización digital al adulto mayor.			Trabajo en equipo Aprendizaje Servicio		los proyectos Apoyo de otras instituciones					han realizado proyectos Emisoras comunitarias
Proyecto de formación para comunidades vulnerables víctimas del conflicto armado y de otras situaciones de desigualdad social / Fundación Universitaria Konrad Lorenz	Consiste en ofrecer capacitación en materias como matemáticas, habilidades comunicativas, tecnología e informática es fundamental para el empoderamiento de las comunidades. Se usaron aulas virtuales para llegar a un gran número de personas, especialmente en áreas remotas	Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	Educación Plataformas virtuales Brecha educativa Sostenibilidad Diagnóstico participativo Construcción de Paz	2014 cuando se reglamentan las modalidades de grado	Proporcionar recursos y conocimientos de calidad a las comunidades vulnerables	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida	Baja-Moderada	No informada	Comunidad de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz Investigadores Comunidades con quienes realizaron la formación.
Sistema de abastecimiento de agua / Universidad Tecnológica del Chocó	La falta de acceso a agua potable es un problema grave que afecta la salud y el bienestar de las personas. Se decidió implementar un sistema que se adapte a dicha particularidad y a su vez garantice el suministro de agua potable a las poblaciones dispersas del	Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	Co-creación Cultura del Agua Educación Ambiental Construcción de infraestructura	Por motivación de estudiantes y profesores	Proporcionar recursos y conocimientos de calidad a las comunidades vulnerables	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Baja-Moderada	No informada	Comunidad Universidad Tecnológica del Chocó Comunidades con quienes realizaron los sistemas Condoto, Carmen del Atrato, Medio Atrato, San José del Palmar, Istmina,

	municipio. Esta alternativa se implementó en 12 municipios del departamento.										Certegui, Tado, Atrato, Unión Panamericana, Bagadó, Rio Quito
Centro Estudios en Vivienda y Hábitat e Innovación Social (CENVIS) / Corporación Universitaria Minuto de Dios (UniMinuto)	Se relaciona con el proyecto de Promotores Técnico Sociales en el que se brinda a comunidades vulnerables un primer impacto mediante la mejora (la que cada familia considera prioridad) de sus viviendas	Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	Mejoramiento de hábitat Infraestructura básica Tecnologías para la construcción Prevención de riesgos	En 1998 se establece un acuerdo con Cuba. A partir de esto, en 1999 se crea el CENVIS:	Desde su creación	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Comunidades donde se hicieron intervenciones Reconstrucción de Calarcá
Prácticas profesionales con enfoque de Responsabilidad Social / Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	Se establece concretamente en la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI), y busca comprender la manera en que los proyectos de responsabilidad social se pueden enmarcar en áreas como las ingenierías	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Integrador Articula investigación, extensión y educación Enfoque académico	Estrategia gerencial Ética Impactos Organización Proyección social, Gases de efecto invernadero Contaminación	Por iniciativa de la institución	Desde su creación	Redes sociales, página web, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida b, c	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la UNAD Comunidades donde se hicieron intervenciones
Proyecto Ecosistema de desarrollo sostenible alrededor de las energías renovables para Puerto	Se hicieron múltiples trabajos de investigación con el fin de	Intervención comprometida	Interdisciplinario Articula	Manejo de residuos Energías	2019 por iniciativa de varias	Desde su creación, ha contado con el apoyo de	Redes sociales, página web, alguna comunicación	a, b, c, d, e, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universidad Nacional de

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

Carreño- Vichada / Varias instituciones	proponer soluciones frente a unos desafíos del territorio vichadense. Proyecto de hielo solar, Proyecto OASIS y Manejo y valorización de residuos.	ida	investigación, extensión y educación Multiactoral Enfoque académico	renovables Agua y energía	instituciones	otras instituciones	científica				Colombia Comunidades donde se hicieron intervenciones Puerto Carreño, Vichada
---	---	-----	---	----------------------------------	---------------	---------------------	------------	--	--	--	---

4. Ponencias III y IV ECIDS

Experiencia / Institución	Detalles Experiencias	Carácter IC	Tipo de espacio	Temas que trata	Surgimiento	Apoyo institucional	Comunicación	Niveles de empoderamiento	Inclusión BV	Estado actual	Comunidad
Diplomados de Innovación Curricular en las Ingenierías / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	Diplomados que ha ofertado la Facultad de Ingeniería para sus profesoras y profesores.	Iniciativa institucional	Interdisciplinario Integrador Enfoque académico	Educación en Ingeniería Aprendizaje y Servicio Solidario Innovación curricular Aprendizaje Basado en Proyectos	Con apoyo de la Vicedecanatura académica de la Facultad de Ingeniería	Desde su creación Ha habido encuentros y desencuentros Gestión y apoyo de la institución Personal y recursos	Interna: oficial, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia.

Programa de Formación Integral (ProFI) / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	Unidad que pertenece a la vicedecanatura académica de la Facultad de Ingeniería	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Integrador Interdisciplinario Multiactoral Enfoque académico Articula, Investigación, extensión y educación	Educación en Ingeniería Habilidades sociales Ética en Ingeniería Habilidades comunicativas Ingeniería con enfoque social	Con apoyo de la Vicedecanatura académica de la Facultad de Ingeniería	Desde su creación Ha habido encuentros y desencuentros Gestión y apoyo de la institución Personal y recursos	Interna: oficial, redes Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia. Comunidades con quienes se han realizado trabajos.
Implementación de energía solar en la poscosecha del Cacao del Departamento de Bolívar / Universidad de Cartagena	Se pretende la tecnificación del proceso de secado y fermentación en la agroindustria del cacao desarrollada en el Departamento de Bolívar, región Montes de María	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Investigación Contextual Enfoque académico	Agroindustria Cacao Secado	A partir de la motivación de estudiantes y profesores Grupo de investigación	Convocatorias de proyectos Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c, f	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universidad de Cartagena Comunidad cacaoiteara de Montes de María
Ingeniería y Nación (programa radial Radio Unal) / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	Reflexionar sobre asuntos coyunturales donde la ingeniería tenga elementos que aportar, además de eventos y personajes históricos.	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Contextual Enfoque académico	Educación en ingeniería Otras ingenierías posibles Género	2015, a partir del apoyo de la decanatura	Desde su creación Ha habido encuentros y desencuentros	Redes sociales, alguna comunicación científica	b, c, d en menor medida a, f, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universidad Nacional de Colombia Comunidad oyentes
Laboratorio Rural. Liderando procesos de	Fortalecer las capacidades de seguridad y soberanía	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario	Agricultura ecológica Agua:	A partir de la motivación por generar procesos de	Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación	a, b, c, d, e, f, g, h	Moderada-Alta	Activa	Comunidad agricultora de Nocaima

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

<p>innovación e inclusión</p>	<p>alimentaria por medio de dinámicas de innovación comunal a través de la gestación de un Laboratorio Rural conformado por mujeres del municipio de Nocaima, Cundinamarca; buscando generar un conocimiento en ciencia y tecnología, que permita cambiar las dinámicas tradicionales mediante las cuales el municipio ha venido funcionando convirtiéndose en un generador de sus propias soluciones; contribuyendo de este modo en el cierre de las brechas de pobreza, desempleo y exclusión social de las mujeres rurales</p>	<p>idas</p>	<p>Contextual Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>captación y potabilización, Empleabilidad : reducción de brechas de género a nivel laboral Participación ciudadana y organización comunitaria Cocinas alternativas</p>	<p>apropiación social del conocimiento alrededor de la exploración, experimentación y prototipado, sumado al uso de varias herramientas participativas que permitieron realizar un completo diagnóstico colectivo</p>		<p>científica</p>				
<p>Rescate, multiplicación y producción de semillas criollas / Cooperfumos-Movimiento dos Pequenos Agricultores (MPA)</p>	<p>Identificar algunas estrategias tecnológicas y organizativas desarrolladas por Cooperfumos do Brasil para el rescate, multiplicación y producción de semillas criollas, que pueden aportar elementos para discutir el papel de la</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Contextual Enfoque académico</p>	<p>Agroecología Diálogo de saberes Sistemas participativos</p>	<p>Cooperfumos nace en 2004</p>	<p>Apoyo de otras instituciones Universidade Federal de Pelotas Programa</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, f, g, h</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad universitaria Movimiento dos Pequenos Agricultores (MPA) Investigadores</p>

	<p>extensión rural en el fomento de prácticas agroecológicas más sostenibles y equitativas. Algunas de las estrategias identificadas son las prácticas agroecológicas, la valoración de los conocimientos y las prácticas de los guardianes/as de semillas criollas, la valoración de semillas criollas, bien como la certificación orgánica mediante sistemas participativos para la construcción de circuitos cortos de comercialización.</p>		<p>Multiactoral</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Economía solidaria</p> <p>Tecnología Social</p> <p>Sistemas Agroalimentarios Localizados</p>		InovaSocial					<p>y</p> <p>Extensionistas</p> <p>Comunidad de Cooperfumos</p>
<p>Evaluación de las condiciones de procesamiento de diferentes vegetales para el desarrollo de alimentos funcionales libres de lactosa / Universitaria Agustiniiana</p>	<p>Desarrollo de alimentos libres de lactosa con funcionalidades probióticas y en ese sentido la fermentación de vegetales podría llegar a ser una buena alternativa para el desarrollo de alimentos sustitutos de los lácteos. Se procesaron zapallo, ahuyamín sakata, ahuyama tetsuakubo, calabacín, calabaza blanca, ahuyama amarilla y guatila</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Contextual</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Industrial de alimentos</p> <p>Probióticos</p> <p>Libres de lactosa</p> <p>Procesado de alimentos</p> <p>Alimentación saludable</p>	<p>Por iniciativa de estudiantes y profesores</p>	<p>Convocatorias de investigación</p> <p>Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida</p> <p>b, c</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Universitaria Agustiniiana</p> <p>Gastronomía</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

<p>Análisis Ambiental Preliminar de la Aplicación de Sistemas Fotovoltaicos como Alternativa de Transición Energética Justa en la Comunidad de La Sierra – Cesar / Universidad del Magdalena</p>	<p>Desarrollar el análisis ambiental preliminar de la aplicación de sistemas fotovoltaicos como alternativa de transición energética justa en la comunidad de La Sierra – Cesar, Colombia</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Contextual Enfoque académico Multiactorial Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Transición Energética Justa Buen Vivir Impactos Acumulativos Impactos Sinérgicos Interculturalidad</p>	<p>Por motivación de profesores y estudiantes</p>	<p>Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h en menor medida f, g</p>	<p>Moderada-Alta</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Universidad del Magdalena Comunidad de La Sierra</p>
<p>Análisis de las poblaciones de aves, parámetros fisicoquímicos del agua y cambios en el paisaje en el caño Juan Angola (Cartagena, Bolívar) / Universidad de Cartagena - Colegio Montessori de Cartagena</p>	<p>Analizar la diversidad de especies a través de la cuantificación de aves y la evaluación de parámetros fisicoquímicos del agua en el Caño Juan Angola; identificándose las estaciones de muestreo con mayor afectación, se utilizó metodología de transecto para el bioconteo de aves y los protocolos GLOBE de hidrósfera para la medición de los parámetros físico-químico</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Contextual Enfoque académico Multiactorial Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Cuidado naturaleza Contaminación agua Residuos Bioconteo Calidad del agua</p>	<p>Por motivación de profesores y estudiantes</p>	<p>Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>b, c, h en menor medida a, d, e</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de instituciones involucradas Comunidad cartagenera</p>
<p>Material didáctico Transmedia para la apropiación de competencias en la Gestión Integral de Desastres Naturales en niños de primaria con inclusión de lenguajes De</p>	<p>Se realiza un material interactivo, tipo transmedia, que apoyará el aprendizaje de las diferentes categorías de</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Contextual</p>	<p>Gestión del riesgo Desastres naturales</p>	<p>A partir de problemáticas que se evidenciaron en los planes de desarrollo municipales, y las entidades</p>	<p>Convocatorias de investigación Apoyo Logístico,</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>b, c en menor medida</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Universidad Nacional Abierta y a Distancia</p>

señas / Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	desastres naturales; que se desarrollará mediante el lenguaje de actionscript en html5, con videojuegos y animaciones de los diferentes eventos que se puedan presentar, y se buscará que el material, contenga inclusión a través de un intérprete de lenguaje de señas que explique a la población en situación de discapacidad auditiva		Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Educación Comunicación transmedia	encargadas de gestionar a nivel nacional los planes de gestión de riesgo en las diferentes poblaciones	para movilidad y comunicaciones		a, d, e			Comunidad que conozca el material transmedia Ibagué
Estrategia para la Permanencia de Estudiantes de Admisión Especial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	Práctica Colombia es una asignatura de libre elección ofertada para estudiantes de admisión especial de últimos semestres, interesados en cursarla en modalidad de práctica laboral o proyecto social como trabajo de grado. Estos estudiantes actúan como tutores-pares que acompañan otros estudiantes-tutorados, PAES y PEAMA de primeras matrículas que eligen participar de manera voluntaria. Así, se favorece la	Iniciativa institucional	Interdisciplinario Contextual Enfoque académico Multiestamentario Solidario Horizontal	Aprendizaje por pares Acompañamiento integral Bienestar Permanencia Admisión especial	A partir de la motivación de la decanatura y la dirección de bienestar.	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	b, c en menor medida a, d, e	Baja-Moderada	Activa	Comunidad que tuvo procesos de admisión especial. Comunidad Universidad Nacional de Colombia.

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	permanencia de estudiantes cuando se activan factores protectores como la construcción de tejido social y sentido de pertenencia que se da con el acompañamiento entre estudiantes tutores y tutorados.										
Compostaje en ambientes escolares como generación de cultura cívica y ciudadana / Universidad de Cartagena - Colegio Montessori de Cartagena	Desarrollo de un sistema de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos para ser implementado en ambientes educativos como alternativa de post-reciclaje	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Interinstitucional Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Manejo de residuos sólidos urbanos Residuos orgánicos Compostaje	Por motivación de profesores y estudiantes	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, b, c, h en menor medida d, e	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de instituciones involucradas Comunidad cartagenera
Limpieza de aguas residuales / Universidad de Cartagena	Investigar la eficiencia de la adsorción de los colorantes azo-aniónicos Rojo Congo y Tartrazina, mediante celulosa modificada con surfactante el surfactante cloruro de cetil trimetilamonio (CTAC), preparadas a partir de residuos de trigo y mesocarpio de coco	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Contaminación del agua Aguas residuales Cuidado de la naturaleza Procesos Químicos	Por motivación de profesores y estudiantes Grupo de investigación	Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, b, c, h en menor medida d, e	Baja-Moderada	Activa	Comunidad de la Universidad de Cartagena Comunidad cartagenera

<p>Kiosco multi-servicios de energías renovables para la comunidad arhuaca de Gámäke en Pueblo Bello, Cesar / Universidad Central</p>	<p>Diseño de un kiosco multiservicios (para tejer en la noche, refrigerar alimentos y medicinas, cargar celulares y uso de computadores) con energías renovables es un proyecto de apropiación social de la ciencia y la tecnología; entonces, se hace necesario que la sustentabilidad de la solución esté articulada con el proyecto educativo comunitario</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Intercultural Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Energías renovables Apropiación social de ciencia y tecnología Innovación Etnográfica</p>	<p>2019, por motivación de profesores y estudiantes que ganaron la financiación de Ideas para el Cambio.</p>	<p>Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e, h en menor medida f, g</p>	<p>Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad arhuaca de Gámäke Comunidad de la Universidad Central</p>
<p>Diagnóstico de la adaptación al cambio climático de la Provincia del Alto Magdalena / Universidad El Bosque</p>	<p>Se busca presentar un diagnóstico frente a las estrategias institucionales y su implementación en el Alto Magdalena para mejorar la capacidad adaptativa del territorio, mediante la revisión y análisis de literatura, prensa y documentos institucionales</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Adaptación al cambio climático Plan de desarrollo municipal</p>	<p>Por motivación de profesores y estudiantes Grupo de investigación GINTECPRO</p>	<p>Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Universidad el Bosque Comunidad del Alto Magdalena (provincia compuesta por Agua de Dios, Girardot, Guataquí, Jerusalén, Nariño, Nilo, Ricaurte y Tocaima)</p>
<p>Software libre para el marketing digital / Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</p>	<p>Se busca involucrar el software libre y los recursos de internet en el marketing digital, con el fin de minimizar costos al</p>	<p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral</p>	<p>Software libre Marketing Emprendimiento Tecnologías</p>	<p>Por motivación de profesores y estudiantes</p>	<p>Convocatorias de investigación Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e en menor medida f</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad Universidad Nacional Abierta y a Distancia</p>

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	máximo		Integrador	de la Información y la Comunicación		es de otras instituciones					Empresas con quienes se ha desarrollado trabajo conjunto.
Didácticas académicas para la formación de ingenieros / Universitaria Agustiniiana	<p>Texto realizado como un aporte a la metodología de enseñanza-aprendizaje, basado en lúdicas académicas diseñadas en algunos casos por el autor del texto y en otros casos de trabajos reconocidos adaptados a las necesidades de los contenidos programáticos de la carrera de Ingeniería Industrial.</p> <p>La intención es proveer herramientas que ayuden y faciliten el desarrollo de los temas a trabajar en clase de forma práctica, para luego interpretar datos e información obtenida y llegar a concluir basados en hechos prácticos y no solo teóricos</p>	<p>Complementación teórica y reflexión crítica</p> <p>Intervenciones Comprometidas</p>	<p>Enfoque académico</p> <p>Pedagogía y didáctica</p>	Educación en ingeniería	El texto se publicó en 2019 por la editorial Uniagustiniana.	Apoyo Logístico y comunicaciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e	Baja-Moderada	Activa	<p>Comunidad de la Universitaria Agustiniiana</p> <p>Lectores del libro de texto</p> <p>Estudiantes de ingeniería que usan estas didácticas.</p>

Alfabetización Digital: Encuentro con la tecnología para la edad dorada / Universidad Cooperativa de Colombia	Busca integrar al adulto mayor en las telecomunicaciones mediante la transferencia de las tecnologías de la información	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Tecnologías de Información y la Comunicación Vejez activa	2010 por iniciativa de la universidad.	Convocatorias de investigación y extensión Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universitaria Cooperativa de Colombia Comunidades de adultos mayores con quienes se ha trabajado
BioUNAD: Spin off Universitaria solidaria en Biotecnología / Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	Desarrollo e implementación de tecnologías biotecnológicas en diversos sectores, destacándose proyectos como el diseño de una unidad automática de producción de hortalizas bajo cubierta, la creación de un dispositivo multiparamétrico de calidad de agua a bajo costo y una unidad piscícola altamente tecnificada. Asimismo, BioUNAD es responsable de la fabricación de un fertilizante de síntesis orgánico mineral en gel hidrosoluble para uso agrícola y jardinería	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Agricultura Horticultura Calidad del agua Piscicultura Fertilizantes	2022, solicitud de registro. En 2023 se aprobó el registro de la spin off.	Convocatorias de investigación y extensión Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida f, h	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universitaria nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Comunidades con quienes han desarrollado proyectos Dosquebradas

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

<p>Estrategia tecnopedagógica enfocada en los ODS para fortalecer el fortalecimiento comunitario del ciudadano en competencias tecnológicas</p> <p>/ Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</p>	<p>Realizada a los líderes comunitarios quienes por la pandemia no podían llevar a cabo sus actividades presenciales y a raíz de sus bajas competencias tecnológicas permitió la adquisición de de competencias tecnológicas como una herramienta de apoyo indispensable para el quehacer diario de sus funciones (trabajo en casa, teletrabajo, gestiones administrativas, sociales y comunitarias).</p> <p>Para el siguiente año , se dio continuidad a las temáticas , que permitieran realizar transferencia de conocimientos hacia sus entornos, personales, familiares, laborales y comunitarios, siempre presentando temáticas en la que se realizaran aportes sociales. Para la última fase , se avanzó con más aliados de otras instituciones y se genero inclusión para discapacidades</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Multiactoral</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Tecnologías de Información y la Comunicación</p> <p>Inclusión</p>	<p>En medio de la pandemia para apoyar a líderes comunitarios</p>	<p>Convocatorias de investigación y extensión</p> <p>Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, f, g</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Finalizada</p>	<p>Comunidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</p> <p>Comunidades con quienes han desarrollado proyectos</p> <p>Ibagué</p>
--	--	---	---	--	---	---	---	--	----------------------	-------------------	--

	auditivas, contando con aporte de Intérprete de señas y ampliando la cobertura a nivel internacional										
Reconstrucción de ciudadanía a partir del emprendimiento social en las comunidades de Tocaimita- Usme – Bogotá- vivencia de contabilidad familiar / Fundación Universitaria del Área Andina	Busca analizar la percepción que tienen algunos habitantes de Tocaimita, Usme, frente a llevar a la práctica elementos de contabilidad básica en sus actividades cotidianas, como una de las estrategias para la construcción de paz	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Emprendimiento social Contabilidad Desplazamiento	A partir de motivación de profesores y estudiantes	Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida f	Baja	Finalizada	Comunidad Fundación Universitaria del Área Andina Comunidad de Tocaimita, Usme.
Grupo de Investigación en Diseño de Procesos y Aprovechamiento de Biomasa / Universidad de Cartagena	Grupo de investigación cuyos objetivos son Proponer soluciones sustentables a problemas en la industria química, bioquímica y agroindustrial mediante el diseño de procesos y bioprocesos que aprovechen eficientemente biomasa; y Brindar formación investigativa a estudiantes para que aborden creativamente los problemas de la sociedad e industria.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Aguas contaminadas Biomasa Fitorremediación Agroindustria Manejo de residuos Tecnología ambiental	2006, a partir de motivación de profesores y estudiantes	Convocatorias de investigación y extensión Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e, h en menor medida f	Moderada	Activa	Comunidad Universidad de Cartagena Comunidades con quienes han hecho proyectos.

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

<p>Proyecto 'Etnociencias: +Mujer +Etnias +Conocimiento / Gobernación del Valle del Cauca, Universidad del Valle, Universidad de Santiago de Cali, y Corporación Universitaria Para El Desarrollo Empresarial Y Social (CUDES)</p>	<p>Se busca impulsar la construcción del conocimiento, de la mano de la ciencia, la tecnología y la innovación, para mejorar la calidad de vida de las mujeres de las comunidades étnicas del departamento.</p> <p>Tuvo dos componentes:</p> <p>Estrategia para incrementar las actividades de fomento de ciencia, tecnología e innovación en las niñas y mujeres adolescentes afrodescendientes e indígenas,</p> <p>mediante la capacitación especializada de maestra(o)s y niñas en áreas de STEM</p> <p>(científicos) y Ancestralidad (sabios y conocedores comunitarios)</p> <p>Agenda Étnica de Ciencia, Tecnología e Innovación y Ancestralidad</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Interdisciplinario</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Interinstitucional</p> <p>Multiactorial</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p> <p>Interculturalidad</p> <p>Intergeneracional</p>	<p>Género</p> <p>Educación STEM</p> <p>Innovación</p> <p>Ancestralidad</p> <p>Diálogo de saberes</p>	<p>2021, a partir de la motivación de varias instituciones.</p>	<p>Proyecto financiado por el Sistema General de Regalías.</p> <p>Convocatorias de investigación y extensión</p> <p>Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones</p> <p>Apoyo de otras instituciones</p>	<p>Redes sociales, alguna comunicación científica</p>	<p>a, b, c, d, e</p> <p>en menor medida f, h</p>	<p>Moderada</p>	<p>Finalizada en 2023.</p>	<p>Comunidad de las universidades participantes</p> <p>Comunidades con quienes han hecho proyectos.</p> <p>Grupos étnicos, mujeres y niñas</p>
--	---	---	--	--	---	--	---	--	-----------------	----------------------------	--

UNLAB 4.0 / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá	Espacio de la facultad de ingeniería y suscrito al grupo de investigación GISTIC que tiene el objetivo de romper las brechas de desigualdad en Colombia, a través de metodologías disruptivas enfocadas en el desarrollo de habilidades, innovación, creatividad y pasión, Busca generar una red entre jóvenes, académicos y profesionales de distintas áreas, universidades, instituciones públicas y privados para sembrar procesos que transformen y beneficien nuestros territorios. Han realizado diplomados en desarrollo de habilidades para innovar en la cuarta revolución industrial.	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación Rigor	Cuarta revolución industrial Lenguajes Innovación Emprendimiento Gestión de proyectos Habilidades duras y blandas	2018 por iniciativa de estudiantes, profesores y grupo de investigación.	Convocatorias de investigación y extensión Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones Financiación de Ecopetrol y la consejería presidencial para la juventud, para el proyecto "Sacúdete con los jóvenes de los territorios" que busca generar escenarios para potenciar el liderazgo de los jóvenes y promover la transformación de sus territorios	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e	Baja	Activa	Comunidad Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá Comunidades con quienes han desarrollado proyectos. Tauramena, Puerto Wilches, Villavicencio, Tumaco. Han estado en Meta, Casanare, Arauca, Sucre y Putumayo.
HSE Radio / Escuela Nacional de Rescate	Plataforma de comunicación y formación virtual, que tiene varias secciones dedicadas a los temas de salud, seguridad y medio ambiente en el trabajo, desarrolladas con	Iniciativa institucional	Interdisciplinario Enfoque académico	Salud Seguridad	2019, por iniciativa institucional.	Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, h en menor medida b, c, e	Baja-Moderada	Activa	Comunidad escuela Nacional de Rescate Personas que conocen el material que

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	<p>profesionales apasionados, que contribuyen significativamente a la prevención de riesgos laborales, compartiendo sus conocimientos y experiencias.</p> <p>Para educar, interactuar, sensibilizar y difundir la cultura de prevención, realizan contenidos en diversos formatos multimedia como: podcast, caricatura, radionovela, cuentos, entrevista, canciones, especiales periodísticos, videos, posters, infografías y cursos de formación virtuales.</p>		<p>Multiactoral</p> <p>Articula investigación, extensión y educación</p>	<p>Ambiente</p> <p>Trabajo</p>		<p>otras instituciones</p>					<p>generan</p> <p>Comunidad de Yopal</p>
<p>Innova - Unidad de Gestión de Innovación / Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá</p>	<p>Unidad que pertenece a la vicedecanatura de investigación y extensión de la Facultad de Ingeniería</p> <p>Realiza convocatorias para financiar proyectos como:</p> <p>AqualloT, diseño de un sistema de medición para calidad del agua, realizado por</p>	<p>Iniciativa institucional</p> <p>Intervenciones comprometidas</p>	<p>Integrador</p> <p>Interdisciplinario</p> <p>Multiactoral</p> <p>Enfoque académico</p> <p>Articula, Investigación, extensión y educación</p>	<p>Educación en Ingeniería</p> <p>Trabajo con comunidades</p> <p>Innovación social</p> <p>Ruralidad</p> <p>Calidad del agua</p>	<p>Con apoyo de la Vicedecanatura de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería</p>	<p>Desde su creación</p> <p>Ha habido encuentros y desencuentros</p> <p>Gestión y apoyo de la institución</p> <p>Personal y recursos</p>	<p>Interna: oficial, redes</p> <p>Externa: redes sociales, divulgación, página web, comunicación científica</p>	<p>a, d, e</p> <p>en menor medida b, c, h</p>	<p>Baja-Moderada</p>	<p>Activa</p>	<p>Comunidad de la Universidad Nacional de Colombia.</p> <p>Comunidades con quienes se han realizado trabajos.</p>

	algunos integrantes de Proyecto Eléctrica.										
Ingeniería aplicada con tecnologías limpias, en los procesos de minería artesanal y ancestral de oro en el municipio de Quinchía Risaralda / Corporación Universitaria Minuto de Dios	Se pretende identificar alternativas de sostenibilidad ambiental y social en la comunidad minera artesanal y sus familias del municipio de Quinchía, con la finalidad de disminuir el impacto negativo que tiene la explotación de oro con mercurio y cianuro, a través, de la enseñanza-aprendizaje a la comunidad minera de técnicas sustentables y de la búsqueda de otras fuentes de ingresos que permitan la diversificación de la economía a partir de los saberes propios y ancestrales de la comunidad	Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Minería responsable Diálogo de saberes Economía social Sustentabilidad Salud	A partir del Convenio de Minamata, que surge mediante la ley 1892 del 11 de mayo de 2018, y que tiene por objeto proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y sus compuestos.	Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e en menor medida b, c	Baja-Moderada	Activa	Comunidad escuela Nacional de Rescate Personas que conocen el material que generan Comunidad de Yopal
Diálogo de Saberes: Filosofía e Ingeniería / Universidad Externado de Colombia	Promueve las reflexiones filosóficas decoloniales para las resignificaciones de la formación en ingeniería tienen un gran potencial para generar un ambiente	Complementación teórica y reflexión crítica	Enfoque académico Pedagogía y didáctica Interdisciplinario	Educación en Ingeniería Diálogo de saberes	Por iniciativa de estudiantes y profesores	Apoyo Logístico y comunicaciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, d, e	Baja-Moderada	Activa	Comunidad Universidad Externado de Colombia Comunidad que participa en sus discusiones

Anexo K. Matrices de Sistematización de Experiencias de la revisión complementaria

	intelectual crítico										
Proyecto Chocó Inova / Universidad Tecnológica del Chocó	Busca generar competencias, capacidades y habilidades en innovación en profesionales, técnicos, tecnólogos, empresarios, investigadores y personal descrito dentro de los términos de referencia localizados en el Departamento de Chocó, con el fin de incrementar las capacidades tecnológicas de innovación en las empresas, entendidas como los conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Tecnologías de la Información y la Comunicación Inclusión Innovación	A partir de la motivación de varias instituciones	Proyecto financiado por el Sistema General de Regalías. Convocatorias de investigación y extensión Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida f, h	Moderada	Finalizada	Comunidad de la Universidad Tecnológica del Chocó Comunidades con quienes han hecho proyectos.
Software para la transformación social de Quibdó y el Pacífico / Universitaria Claretiana	La propuesta pretende brindar mejores condiciones de vida para el Pacífico Colombiano, a través de la transformación de un tejido social, soportado en el Desarrollo tecnológico como una fuente de formación para el trabajo desde y	Iniciativa institucional Intervenciones comprometidas	Interdisciplinario Enfoque académico Multiactoral Articula investigación, extensión y educación	Tecnologías de la Información y la Comunicación Inclusión digital Desarrollo de software Innovación	A partir de la motivación de estudiantes y profesores	Convocatorias de investigación y extensión Apoyo Logístico, para movilidad y comunicaciones Apoyo de otras	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, b, c, d, e en menor medida f, h	Moderada	Activa	Comunidad Unievrstaria Claretiana Comunidad chocoana Jóvenes de los barrios más vulnerables de Quibdó

	para el territorio					instituciones					
Mercado agroecológico UTP Alimentos para la Vida / Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)	Proceso de fortalecimiento de las economías locales y alternativas a través de la generación de un espacio de comercialización y divulgación, para que productores y consumidores de alimentos agroecológicos intercambien saberes, experiencias, semillas y alimentos, como una estrategia que aporte a la construcción de soberanía alimentaria y el diálogo de saberes en la Ecorregión Eje Cafetero.	Iniciativa institucional	Interdisciplinario Contextual Multiactoral Solidario Horizontal	Agroecología Soberanía Alimentaria Economía social Artesanías Consumo responsable Cuidado de la naturaleza	2010, promovido por el Centro de Gestión Ambiental	Desde su creación. Ha habido encuentros y desencuentros Apoyo de otras instituciones	Redes sociales, alguna comunicación científica	a, b, c, d, f, h en menor medida e, g	Moderada-Alta	Activa	Comunidad Universidad Tecnológica de Pereira Comunidades que participan del mercado. Público general que asiste al mercado.