



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 Ríó 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>

Introducción

A lo largo de la historia humana, todas las áreas de la ingeniería han estado involucradas en la toma de decisiones, que afectan la concepción del mundo (León, 2020). Sin embargo, generalmente, ha centrado sus acciones hacia la guerra o los intereses empresariales (Riley, 2008) y se relaciona, directamente, con el hecho de que la educación en ingeniería transita por una diversidad de campos de acción, bajo la premisa de solucionar problemas, a través de la redirección de las grandes fuentes de la naturaleza que, mediante la aplicación de principios matemáticos y científicos, busca diseñar estructuras, máquinas, artefactos y sistemas, para el beneficio de la humanidad (Leydens & Lucena, 2018). En ese sentido, debido a que la educación en ingeniería favorece el fortalecimiento de habilidades, principalmente, técnicas en un contexto acrítico con pocos cuestionamientos, termina siendo una herramienta destinada a fortalecer el discurso y el sistema hegemónico, a nivel mundial, sirviendo a los dueños del capital (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021), con los efectos sociales, culturales y ambientales asociados, que se reflejan en la agudización de la crisis civilizatoria que enfrenta la humanidad actualmente (Riechmann, 2017).

Desde el relato convencional, se han establecido modificaciones al capitalismo y a la noción de desarrollo, intrínsecamente relacionadas con la ingeniería. Tal es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aceptados en las instituciones educativas, como una manera de sobrellevar la crisis (Hidalgo-Capitán et al., 2019). Sin embargo, desde diversidad de geografías y áreas del conocimiento, pensadores independientes e investigadores, se han atrevido a presentar modelos alternativos al desarrollo, que frenen la debacle del mundo moderno. Dentro de estas propuestas alternativas se encuentran el Decrecimiento, que es un modelo propuesto en el Norte Global, el *Ubuntu*, construido en el sur de África, el *Swaraj*, proveniente de la India y el Buen Vivir, de origen andino-amazónico (Cruz, Ochoa-Duarte y León, 2023).

En este contexto, la ingeniería convencional, fiel a su estereotipo positivista y poco crítico, ha carecido de una reflexión concienzuda sobre la manera en que ha influido en la transformación del mundo (Reina-Rozo, 2020). No obstante, existen iniciativas a nivel internacional y, especialmente, latinoamericano que se enfocan en la práctica y la educación en ingeniería, desde una perspectiva orientada al cambio social (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022). Estas vertientes, se encuentran tanto en escuelas de ingeniería, como en organizaciones, que han orientado su quehacer a intervenciones comprometidas con la sociedad, mediante el uso de metodologías activas y a través de la interacción con organizaciones sin ánimo de lucro, comunidades vulnerabilizadas, la sociedad civil, entre otras. Por esta razón, estas iniciativas, presentan una pluralidad causada por la diversidad de enfoques, metodologías, comunidades y el contexto en el que realizan sus actividades. Con todo, existen aportes como el concepto sombrilla de Ingenierías Comprometidas (Kleba, 2017), que realizan esfuerzos por articular, desde la diversidad y pluralidad, las iniciativas de ingeniería que se salen del marco convencional y hegemónico (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022).

No obstante, el campo de investigación de las Ingenierías Comprometidas es emergente y la mayor parte de su desarrollo se ha realizado a través de experiencias específicas, en diferentes contextos, principalmente, a nivel de América Latina. Después de un exhaustivo análisis de las características del sistema capitalista y una revisión de las corrientes alternativas e innovadoras, este trabajo propone un modelo conceptual y una definición de Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir. Además, ofrece una serie de recomendaciones para transformar la educación en ingeniería. Estas propuestas se basan en la revisión de la literatura existente, la exploración de contenidos, los resultados de investigaciones previas y experiencias, así como en entrevistas realizadas a profesionales latinoamericanos, incluyendo educadores, ingenieros y abogados. El proceso incluye la sistematización, el análisis de resultados, la formulación de propuestas y las conclusiones pertinentes.

Por consiguiente, esta investigación se centra en el análisis de los rasgos y características propios de las Ingenierías Comprometidas, así como su conexión con la praxis y la educación en ingeniería. De esta manera, mediante una reflexión crítica desde el ámbito de la ingeniería y la construcción de nuevo conocimiento, se contribuye a la transformación de su praxis. Lo anterior, a través del entendimiento de las Ingenierías Comprometidas y

su relación con la educación en esta área del conocimiento, con la finalidad de transitar hacia un Buen Vivir, a nivel regional (Latinoamericano).

Por tanto, la investigación fue diseñada de manera cualitativa y con un enfoque metodológico centrado en la Sistematización de Experiencias (Jara, 1998, 2009a, 2009b, 2011, 2018), ya que su finalidad es la construir complementación teórica y reflexión crítica, que genere aprendizajes para el fortalecimiento de las experiencias. De esta manera, se establecieron las siguientes preguntas de investigación:

- ¿De qué manera el concepto de las Ingenierías Comprometidas puede orientar el surgimiento de nuevas praxis educativas y profesionales de Ingeniería que se orienten hacia la transición al Buen Vivir?
- ¿Cómo se diferencian las propuestas de Ingenierías Comprometidas del paradigma hegemónico de la educación en ingeniería?
- ¿Qué, cómo y por qué estas Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la transición hacia el Buen Vivir y qué perspectivas pueden existir a corto, mediano y largo plazo?

A partir de las preguntas propuestas, se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Analizar los rasgos y características propios de prácticas de las ingenierías comprometidas en el desarrollo de proyectos y educación en ingeniería con enfoque de transformación social, explicando su integración, relación, contradicciones y contribución a los procesos de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica, lo que permitirá generar alternativas educativas posibles de insertarse en dichos proyectos educativos.

Objetivos Específicos:

- Determinar el aporte de las ingenierías comprometidas en el proceso de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica mediante la recolección de información proveniente de experiencias de ingeniería comprometida.
- Modelar las relaciones existentes entre diversas propuestas y espacios de articulación que presentan rasgos de ingenierías comprometidas en el contexto de la educación

en ingeniería en Latinoamérica por medio de los aprendizajes adquiridos en la sistematización de experiencias.

- Contrastar los procesos de transformación de la educación en donde las ingenierías comprometidas están presentes en el contexto latinoamericano, desde la perspectiva del Buen Vivir para consolidar y reforzar el fortalecimiento de conocimientos, capacidades y competencias para enfrentar problemas y orientarlos hacia la transición al Buen Vivir.
- Proponer estrategias para la aplicación del modelo de incorporación de las ingenierías comprometidas en procesos de educación en ingeniería que faciliten la transición hacia el Buen Vivir a través de intervenciones educativas realizadas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

Así, pues, como parte del desarrollo del proceso de indagación, se han generado una serie de publicaciones de artículos científicos y capítulos de libro, que, junto con la participación en eventos nacionales e internacionales, ha facilitado el intercambio de ideas con la comunidad académica. A continuación, se presentan los resultados mencionados, junto con una breve descripción.

Artículos

Año	Título	Revista	Cita
2024	¿De qué ingeniería para la paz hablamos?: Hacia un ejercicio de educación de ingeniería comprometida para Colombia	Revista Tecnura	Enviado 13 de marzo
2023	Drawings of an engineering education for Buen Vivir in South America	Journal of Engineering Education Transformations	Enviado 23 de abril
2023	Buen Vivir e Ingenierías Comprometidas como alternativas para reconfigurar el currículo de Ingeniería	Revista Referencia Pedagógica	(Bonilla y Ochoa-Duarte, 2023)
2022	Engaged Engineering: A Preliminary Review of University	Trilogía	(Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022)

	Practices on Engineering and Society in Colombia		
2022	The Journey of Engineering into Social Justice and Peacebuilding: A Review of the XV Conference of the International Network of Engineering, Social Justice and Peace	International Journal Of Engineering, Social Justice, And Peace	(Ochoa-Duarte y Acero, 2022)
2022	Paz&flora, una iniciativa ambiental con conciencia de género: Entrevista con Cindy Lorena Ospina	International Journal Of Engineering, Social Justice, And Peace	(Ospina Gallego,, Serna, Gaitán-Albarracín, Ochoa-Duarte, & Acero, 2022)
2021	STEAM, sociedad y extensión universitaria en Colombia: Una propuesta preliminar desde el Buen Vivir	Sociología y Tecnociencia	(Ochoa-Duarte. León y Reina-Rozo, 2021)
2020	Semillero de investigación/acción PARES: Un proceso de praxis en los territorios	International Journal Of Engineering, Social Justice, And Peace	(Idárraga Moreno, Ochoa-Duarte y León, 2020)
2020	Grupos estudiantiles de trabajo como centro de liderazgo y organización estudiantil: estudio de caso Proyecto Eléctrica y Corriente Alterna	Revista internacional de aprendizaje	(Ochoa-Duarte y Cárdenas-García, 2020)
2019	Caracterización de la Paz en Colombia como escenario de construcción de nuevas pedagogías en ciencia y tecnología	International Journal Of Engineering, Social Justice, And Peace	(Rodríguez-Camargo y Ochoa-Duarte, 2019)

Capítulos de libro

Año	Título	Libro	Cita
2023	The Amerindian Buen Vivir as a Paradigm for Another Possible Engineering Practice and Education	Rethinking Technology and Engineering: Dialogues Across Disciplines and Geographies	(Cruz, Ochoa-Duarte y León, 2023)
2023	No basta programar para entender la tecnología: rediseño del curso Programación Orientada a Objetos para aportar a la transición hacia el Buen Vivir	Experiencias de Transformación Pedagógica en Educación Superior	En proceso de solicitud del ISBN por parte de la editorial Unal
2021	Tecnologías e innovación para el desarrollo comunitario: un proceso de ingeniería comprometida en Colombia	Engenharia e outras práticas técnicas engajadas - Volume 2: Iniciativas de formação profissional	(Reina-Rozo y Ochoa-Duarte, 2021)

Participación como ponente, tallerista, panelista en eventos nacionales e internacionales

Año	Título	Evento	Detalle
2023	Taller: Ingeniería para el Buen Vivir	Agenda regional en educación para que florezca la paz	Taller realizado en el evento
2023	Transformando el paradigma de la educación en ingeniería desde la Sistematización de Experiencias de Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir	IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Presentación oral realizada
2023	Construcción de una Ingeniería Comprometida con la Paz en Colombia a partir de la reflexión teórico-práctica	IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Presentación oral realizada

2023	AQUALIOT: calidad del agua en tiempo real	IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Presentación oral realizada
2023	Las Ingenierías Comprometidas: Aprendizajes desde la Sistematización de Experiencias latinoamericanas que hacen camino hacia el Buen Vivir	21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology	Documento publicado con cita (Ochoa-Duarte, 2023). Presentación en el top 10.
2023	Construyendo camino hacia el Buen Vivir desde las Ingenierías Comprometidas	Muestra de Proyectos en Ingeniería – Unal Sede Medellín	Charla magistral
2022	Las Ingenierías Comprometidas: Aprendizajes desde la Sistematización de Experiencias que hacen camino hacia el Buen Vivir	9ª Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales: Tramas de las desigualdades en América Latina y el Caribe Saberes, luchas y transformaciones	Presentación oral realizada
2022	El Arte como factor transformador de la Educación en Ingeniería: Aprendizajes de un diálogo transdisciplinar en tiempos de pandemia	9ª Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales: Tramas de las desigualdades en América Latina y el Caribe Saberes, luchas y transformaciones	Presentación oral realizada
2022	Resignificar la ingeniería: un proceso a través del hacer y el reflexionar desde y hacia los estudiantes	10a Conferencia de la Red de Investigación de las Américas (ARNA). Expandiendo las Fronteras de ARNA:	Presentación oral realizada

		Historia, posibilidades y nuevas acciones	
2022	Taller: Cuestionando lo incuestionable: Tejiendo el futuro de la investigación-acción	10a Conferencia de la Red de Investigación de las Américas (ARNA). Expandiendo las Fronteras de ARNA: Historia, posibilidades y nuevas acciones	Taller realizado en el evento
2022	Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social	I Fórum Internacional de Tecnología e Inovação Social para as Pessoas e o Planeta	Panelista en el evento
2022	Corriente Alterna: periódico estudiantil, medio de conexión y expresión en la facultad de ingeniería	Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2022	Documento publicado con cita (Cárdenas y Ochoa-Duarte, 2022)
2022	Haciendo camino hacia el Buen Vivir desde las Ingenierías Comprometidas	4 Jornada de Innovación Social en Ingeniería -. Unilibre Cali	Charla magistral
2022	Taller: Ingeniería comprometida y Buen Vivir, apuestas para la educación y transformación de la Ingeniería	II Coloquio Tecnología y Sociedad	Taller realizado en el evento
2022	Reconfiguración del currículo de ingeniería a partir de enfoques alternativos como el Buen Vivir y la Ingeniería Comprometida	XX Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura - V Congreso de Educación y Extensión	Presentación oral realizada, que luego fue invitada a escribir artículo.

		Universitaria (CEEU)	
2022	Construyendo Buen Vivir desde las ingenierías comprometidas	IV Congreso Internacional de Desarrollo Universitario (IV Simposio Internacional de Ciencias de la Ingeniería)	Charla magistral
2022	The reconfiguration of the engineering curriculum through Buen Vivir and Engaged Engineering	Society for Social Studies of Science (4S)	Presentación oral realizada
2021	Fortaleciendo el tejido social en el contexto de la virtualidad para una educación activa	Congreso Nacional de Iniciativas de Innovación Pedagógica en la Universidad Nacional de Colombia	Presentación oral realizada
2021	Construye tu camino: construcción colectiva de alternativas para responder a la pandemia desde un grupo estudiantil	Congreso Nacional de Educación y Pedagogía en la UNAL	Presentación oral realizada
2021	Docencia, investigación y extensión solidaria desde una electiva en ingeniería	Congreso Nacional de Educación y Pedagogía en la UNAL	Presentación oral realizada
2021	Workshop: Covid Vaccine from the Engineering Problem Solving (EPS) Method	2021 STGlobal Conference - Science at Service: Building Inclusive Communities	Taller realizado en el evento
2021	Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad: una experiencia en la construcción de una academia	XV Congreso Internacional de	Presentación oral realizada

	contrahegemónica para el buen vivir de las comunidades	Ingeniería, Justicia Social y Paz	
2021	Del mundo de las ideas a la práctica social: educación en ingeniería para el buen vivir	XV Congreso Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz	Presentación oral realizada
2021	Respuestas creativas ante nuevos escenarios educativos	VI Foro Korczak: Respuestas creativas ante nuevos escenarios educativos	Panelista en el evento
2021	La travesía de la ingeniería en la construcción de paz y justicia social	III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Presentación oral realizada
2021	Educación en ingeniería + Ética en la ingeniería	III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Panelista en el evento
2021	No basta programar para entender la tecnología: rediseño del curso Programación Orientada a Objetos para aportar a la transición hacia el Buen Vivir	Primer Encuentro de Experiencias de Transformación Pedagógica en Educación Superior	Presentación oral realizada, que luego fue invitada a escribir capítulo de libro.
2020	Ingeniería para la vida: una propuesta alternativa para construir otro mundo posible	Diálogos Interdisciplinarios y los retos de futuro frente al COVID-19: Repensando el medio ambiente y las estrategias frente al cambio climático	Presentación oral realizada
2020	Aprender enseñando desde y hacia los estudiantes	Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2020	Documento publicado con cita (Terán-Fernández, Ochoa-Duarte y

			Torres-Medina, 2020)
2020	Integración de los Objetivos del Buen Vivir en la educación en ingeniería para la cuarta revolución industrial	Forum on Philosophy, Engineering and Technology fPET 2020	Presentación oral realizada, que luego fue invitada a escribir capítulo de libro.
2020	Engenharia engajada: uma abordagem inicial da educação em engenharia e sociedade na Colômbia	Congresso Brasileiro dos Engenheiros Sem Fronteiras + II Encontro Latino-americano de Engenharia e Sociedade	Presentación oral realizada que inspiró artículo publicado.
2020	Tecendo conhecimentos e ações para uma rede latino-americana de Engenharia e Sociedade	Congresso Brasileiro dos Engenheiros Sem Fronteiras + II Encontro Latino-americano de Engenharia e Sociedade	Taller realizado en el evento
2020	Taller Ingeniería, Tecnología y Sociedad	Semana de la Ingeniería	Taller realizado en el evento
2020	Work in progress: Engineering education for Buen Vivir in the context of 4th industrial revolution	2020 IEEE world conference on engineering education (EDUNINE)	Documento publicado con cita (Ochoa-Duarte & Peña-Reyes, 2020)
2019	Corriente alterna: periódico estudiantil para el desarrollo de habilidades comunicativas en la ingeniería	1º Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade	Documento publicado con cita (Ochoa-Duarte y Montenegro-Morillo, 2019a)
2019	Exploración de metodologías y estrategias para la formación de ingenieros con habilidades para alcanzar los Objetivos de	Encuentro Internacional de Educación en	Documento publicado con cita

	Desarrollo Sostenible en el marco de la cuarta revolución industrial en Colombia	Ingeniería ACOFI 2019	(Ochoa-Duarte, 2019)
2019	Experiencias estudiantiles en ingeniería con enfoque social en la Universidad Nacional de Colombia desde el 2013 hasta la actualidad	II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Documento publicado en las memorias con cita (Montenegro, Ochoa-Duarte y Sánchez, 2019)
2019	Ingeniería para la vida: Una visión holística con sentido social	XXXII Congreso Latinoamericano de Sociología, ALAS	Documento publicado en las memorias con cita (Ochoa-Duarte y Montenegro-Morillo, 2019b)
2019	La agroecología como herramienta para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica	XXXII Congreso Latinoamericano de Sociología, ALAS	Documento publicado en las memorias con cita (Ochoa-Duarte y Hernández, 2019)
2018	La paz en Colombia como escenario de construcción de nuevas pedagogías en CyT	XIX Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura - IV Congreso Internacional de Educación en Ingeniería y Arquitectura (CIEIA 2018)	Presentación oral realizada que inspiró artículo publicado.

Participación con póster en eventos nacionales e internacionales

Año	Título	Evento	Detalle
2022	Towards the Engineering decolonization: interweaving possibilities with engaged engineering and pluriverse	World Engineering Education Forum and The Global Engineering Deans Council	Póster que inspiró artículo que está en revisión.

		(WEEF&GEDC) Conference	
2022	Engaged Engineering: Learning from the systematization of experiences that make a path towards Buen Vivir	Décimo Coloquio Doctoral Facultad de Ingeniería	Evento de la Unal Bogotá
2021	Construye tu camino: iniciativa estudiantil para la co-creación educativa en la pandemia	19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology	
2020	<i>Trashware</i> por y para la comunidad: Despejando el camino para las TIC en el Rincón Cultural El Caracol	XVI Congreso Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad	
2019	Grupos estudiantiles de trabajo como centro de liderazgo y organización estudiantil. Estudio de caso: "Proyecto Eléctrica y Corriente Alterna"	XXVI Congreso Internacional sobre Aprendizaje	Póster que inspiró artículo publicado.
2019	Metodología y estrategias para la formación de ingenieros con habilidades para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la cuarta revolución industrial	7° Coloquio Doctoral Facultad de Ingeniería	Evento de la Unal Bogotá

Esta participación en eventos académicos ha propiciado la interacción con la comunidad científica nacional e internacional, desembocando en la invitación a ser parte de comités evaluadores de eventos y revistas.

Participante en comité evaluador

Año	Tipo	Nombre
2024	Evento	22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology. Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service of Education, Research, and Industry for a Society 5.0.
2023	Evento	LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2023) Igniting the Spark of Innovation: Emerging Trends, Disruptive Technologies, and Innovative Models for Business Success
2023	Evento	21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology ¿Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions¿
2023	Evento	World Engineering Education Forum (WEEF)
2022	Revista	Jangwa Pana
2022	Revista	Revista Cubana de Transformación Digital
2022	Revista	Sociología y Tecnociencia
2022	Revista	Noria Investigación Educativa
2022	Evento	20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology
2021	Evento	XV Congreso Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz
2020	Revista	International Journal Of Engineering, Social Justice, And Peace
2020	Revista	Informador Técnico

Así mismo, en cuanto a la participación en cursos de corta duración, que aportaron a la realización de la tesis, se destacan las siguientes experiencias.

Cursos cortos

Año	Nombre	Tema	Organizador	Modalidad
2022	Diploma Superior en Problemas Pedagógicos Contemporáneos	Educación superior	Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO	Online
2022	Innovación Cultural hacia el Buen Vivir	Buen Vivir	Universidad de Chile	Online
2022	Aprendizaje-Servicio en la Educación Superior	Aprendizaje y Servicio Solidario	CLAYSS	Online
2022	Aalborg PBL Centre Certificate on Basics of PBL and Curriculum Change	Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas	Aalborg University	Online
2021	Estrategias Pedagógicas para el Desarrollo del Pensamiento	Pedagogía	Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA	Online
2021	Curso Ciencia abierta	Ciencia Abierta	Universidad de Antioquia	
2021	Taller de Diseño e Innovación Comunitaria – Tadic	Innovación comunitaria	Universidad Nacional de Colombia	Online
2021	Epistemologías del Sur y los saberes nacidos en las luchas sociales	Epistemologías del Sur	Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO	Online
2020	PBL Design & Implementation Lab for course coordinators	Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas	Citylab CAR	Online
2020	PBL Experimentation Lab for teachers	Aprendizaje Basado en	Citylab CAR	Online

		Proyectos y Problemas		
--	--	-----------------------	--	--

Estos cursos aportaron para el fortalecimiento de la construcción teórica y práctica de la investigación. Adicionalmente, la experiencia de la Beca Asistente Docente ha favorecido la experimentación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación en Ingeniería, principalmente en la asignatura Programación Orientada a Objetos. Esto, junto con la experiencia en el PEAMA Sumapaz, como docente de Programación de Computadores, Pensamiento Sistémico e Introducción a la Ingeniería, ha permitido enfocar los proyectos de las asignaturas hacia la construcción de Buen Vivir, de manera que desde las asignaturas de programación se avance en la construcción de otra ingeniería posible, para afrontar la crisis civilizatoria.

Por otro lado, se ha contado con la posibilidad de recibir invitaciones a participar en actividades, como docente o evaluador en diferentes cursos.

Invitación como profesor / evaluador a otros cursos

Año	Nombre del Curso	Tema	Profesor / Institución	Modalidad	Detalle
2023	Ingeniería y Sociedad	Ingeniería y Paz	Carolina Salcedo / Universidad del Valle – sede Palmira	Online	Taller de 2 horas
2023	Proyección social en Ingeniería	Ingeniería y Paz	Armando José Vargas / Universidad Libre – seccional Cali	Online	16 sesiones de 1 hora semanal
2023	Proyectos en Ingeniería	Evaluación de proyectos	Diana López Ochoa / Unal – sede Medellín	Presencial	Evaluación de posters

2023	Alternativas de organización de la vida	Buen Vivir	Beatriz Ruiz palacios / Universidad Iberoamérica - México	Online	Charla-Taller de 4 horas
2022	Alternativas de organización de la vida	Buen Vivir	Beatriz Ruiz palacios / Universidad Iberoamérica – México	Online	Taller de 2 horas
2022	<i>Blue Engineering</i> e Ingenierías Comprometidas	Ingenierías Comprometidas	Curso informal organizado por el Grupo estudiantil Proyecto Eléctrica / Unal – Bogotá Y con colaboración de Vanessa Schaller / TU Delft	Presencial	Participación en el equipo del curso
2020	Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad	Ingenierías Comprometidas	Juan David Reina-Rozo / Unal – sede Bogotá	Presencial	Participación en el equipo del curso Tutor de proyecto
2019	Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad	Ingenierías Comprometidas	Leonardo León / Unal – sede Bogotá	Presencial	Participación en el equipo del curso Tutor de proyecto

Del mismo modo, la organización de eventos relacionados con Ingenierías Comprometidas, a nivel nacional e internacional, ha sido una fuente de inspiración para

fortalecer la investigación, intercambiar experiencias y establecer contactos para trabajo colaborativo, y fortalecer las actividades de las redes nacionales e internacionales.

Organización de eventos relacionados con Ingenierías Comprometidas

Año	Evento	Lugar	Tema
2024	III Coloquio Tecnología y Sociedad (ReCIDS)	Medellín, Colombia	Navegando hacia otras ingenierías posibles
2023	IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social	Pereira, Colombia	Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios
2022	II Coloquio Tecnología y Sociedad (ReCIDS)	Cartagena, Colombia	Tejiendo redes de conocimiento en el Caribe
2021	XV Congreso Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz	Virtual	Praxis híbridas Transformando la sociedad desde diversas teorías y acciones
2019	Arduino Day Bogotá 2019	Bogotá, Colombia	Software y Hardware libres

Redes

Nombre	Tema	Alcance	Rol
Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social	Ingeniería y Desarrollo Social	Colombia	Comité Nacional
Engineering, Social Justice and Peace Network	Ingeniería, Justicia Social y Paz.	Mundial	Comité editorial de la revista

Adicionalmente, la participación en proyectos de investigación complementó el trabajo de esta indagación, añadiendo perspectivas adicionales que enriquecieron la investigación.

Proyectos

Año	Nombre	Tema	Cofinanciado	Rol
2023	Ingeniería y tecnologías comprometidas con la paz en Colombia. Reflexiones, prácticas y futuro(s)	Ingeniería y Paz	Capaz	Equipo investigador

Después de haber presentado la trayectoria académica que se realizó a lo largo del desarrollo de esta investigación, es importante mencionar que el enfoque de sistematización de experiencias, bajo el cual fue diseñada esta investigación, se nutrió con la información recolectada de 57 entrevistas, distribuidas en 17 países de la región, que junto con la revisión complementaria de capítulos de libro, 13 entrevistas realizadas en Colombia para el proyecto Ingeniería y Paz, la actualización de la revisión preliminar realizada y la obtención de información procedente del III y IV ECIDS, que fueron analizadas y permitieron la realización de una síntesis en forma de modelo conceptual de experiencias de Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir. Adicionalmente, la información proveniente de las entrevistas permitió la comprensión de las características y aportes de las Ingenierías Comprometidas a los procesos de transición hacia el Buen Vivir, de manera que se propone una definición que relaciona ambos términos. Adicionalmente, reconociendo la situación de marginalidad en la que se encuentran este tipo de experiencias, se construyen una serie de sugerencias para fortalecerlas y motivar, a más personas y colectivos, a asumir un rol activo en la construcción de otra ingeniería posible, para afrontar la crisis civilizatoria.

Luego de comentar, brevemente la manera, en que se hizo la investigación, se procede a hacer una descripción del contenido de este documento, estructurado en cinco capítulos.

El primer capítulo, llamado Contexto y antecedentes, analiza concienzudamente las características del contexto en el que se enmarca la ingeniería convencional y hegemónica. Posteriormente, se hace una revisión de las alternativas que resisten ante la hegemonía,

inicialmente a nivel general, en donde se encuentra el Buen Vivir. Luego, estas alternativas se estudian a nivel de las ingenierías. Es así como se recorren las vertientes de las Ingenierías Comprometidas y las redes de colaboración existentes en Ingenierías Comprometidas. Finalmente, se realiza una exploración de la integración de los conceptos contenidos en este capítulo.

Por otro lado, el segundo capítulo, llamado Diseño metodológico, reúne el planteamiento y la justificación del problema, así como las preguntas de investigación y los objetivos de este estudio. Posteriormente, estos planteamientos se llevan al campo metodológico, y se hace un recorrido por el diseño de la metodología de esta investigación. A continuación, se hace un recorrido por la Sistematización de Experiencias como metodología y se explica cada una de las fases establecidas para esta investigación. Posteriormente, se definen los métodos de recolección de información y, finalmente, se presenta una revisión inicial que permitió identificar experiencias a sistematizar.

Ahora bien, el tercer capítulo, titulado Desarrollo metodológico, hace un recorrido por cada una de las fases de la Sistematización de Experiencias, mostrando un panorama general de lo realizado, en cada una de ellas. Este capítulo, contiene enlaces a la mayoría de los Anexos de este documento, por lo cual es de corta extensión y actúa como una lectura de descanso, entre el planteamiento de la investigación y los resultados.

El siguiente capítulo, cuyo nombre es Resultados de la sistematización, realiza inicialmente un contexto geográfico e histórico breve de la región latinoamericana. A continuación, presenta los resultados de la sistematización, análisis y reflexión de las experiencias provenientes de las entrevistas realizadas país a país, y luego a modo de consolidación. Posteriormente, se realiza el mismo proceso con las experiencias que provienen de la revisión complementaria realizada (trilogía, entrevistas del proyecto Ingeniería y paz, revisión del documento *Engaged Engineering*, e información de los ECIDS). A continuación, se presenta una consolidación de las experiencias totales. Este capítulo continúa con la propuesta de un modelo conceptual para comprender las experiencias de Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir, construido con base en la información sistematizada. Esto es seguido del análisis de las entrevistas, en cuanto a temáticas como las Ingenierías Comprometidas, su relación con el Buen Vivir (en donde

se propone una definición de Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir) y los aprendizajes para el fortalecimiento de las experiencias, que cierran este capítulo.

Finalmente, en el Epílogo de este documento, se presentan las conclusiones de la investigación, subdivididas en conclusiones generales del proceso, conclusiones de las entrevistas, conclusiones de la revisión, conclusiones generales de las experiencias sistematizadas, conclusiones del modelo, con respecto a la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Esta sección es seguida del planteamiento del alcance y las limitaciones de la investigación. Posteriormente, se incluyen las recomendaciones que plantea el investigador y las perspectivas de trabajo futuro. Para cerrar el epílogo, se plantean los logros de la investigación, a través de su relación con los objetivos propuestos y unas reflexiones finales, sobre el proceso investigativo.

1.Contexto y antecedentes

La práctica profesional y la educación en ingeniería se han caracterizado, a lo largo del tiempo, por presentar un conocimiento fragmentado y una inmensa falta de compromiso de quienes ejercen las diferentes modalidades de la ingeniería e imparten el conocimiento en las diferentes instituciones. La fragmentación del saber es la división, reducción, reformulación y abstracción del conocimiento, que se ha transformado en una política de cosmovisión simplista y tiene como objetivo separar la realidad compleja para encontrar y manipular el deseo, las verdades y las leyes que la gobiernan (Morin, 1995). Las prácticas y la educación en ingeniería, por causa de la influencia del positivismo, complementan la manipulación y control de la sociedad, apalancando el modelo de desarrollo mercantil impuesto, de manera que se minimiza cualquier intento de subvertir ese orden establecido, por la apatía y la falta de compromiso de la misma sociedad y robustece el enfoque de la ingeniería hegemónica, que se basa en la guerra, el mercado y la ilusoria satisfacción de necesidades, ya sean individuales, colectivas o del capital (Ochoa-Duarte, León y Reina-Rozo, 2021), implantando en las y los ingenieros una supuesta objetividad y neutralidad (Cech, 2013).

Generalmente, para la ingeniería, el diseño, la implementación y el uso de la tecnología es enteramente especializado, ignorando importantes posibilidades sociales, culturales y ambientales (Nieusma, 2013) y las separa del campo técnico, indicando que la crítica al modelo convencional es casi inexistente y generando un alejamiento de los diversos conflictos de la sociedad (Galcerán Huguet, 2013).

A grandes rasgos, el positivismo es una visión sesgada y generalizada, en el campo de la ingeniería, porque sostiene, sin ninguna posibilidad de cuestionarlo, que la ingeniería está, no sólo sujeta al conocimiento científico-técnico sino, también, a los valores instrumentales

y cognitivos, que son cognitivos, objetivos e instrumentales y siempre existirá una mejor solución, universalmente válida, para cada problema.

A partir de esta visión, un tanto simplista, el positivismo identifica dos principios generales que impulsan la práctica y educación en la ingeniería: eliminar lo que no puede enunciarse con pureza u objetividad científico-técnica y desarrollar la universalidad. Pero, ¿se pueden lograr estos principios y en qué medida se pueden objetivizar? La respuesta encontrada en los Estudios de Ciencia y Tecnología de 1970, mostró que la objetividad y la universalidad no se lograban, plenamente, por varias razones: el desarrollo tecnológico no está claramente definido y requiere valores ético-políticos adicionales para su consecución (Pinch & Bijker, 1989); el diseño de ingeniería tiene una relación importante con el arte (Ferguson, 1992) o el estilo (Simon, 1971), que se sustenta en valores estéticos y otros factores no cognitivos o instrumentales, como el vocabulario de las imágenes (Cruz, 2021b) y cada solución es o sociotécnica (Feenberg, 2010) o cosmotécnica (Hui, 2016), por lo que son productos específicos de valores, cosmovisiones o cosmologías (indeterminadas) de la comunidad y, al mismo tiempo, es la generadora o imitadora de dichos valores, cosmovisiones o cosmologías, que a su vez producirán tecnologías y técnicas que serán diferentes, en la medida en que los valores cambien (Cruz, 2021a).

Estos planteamientos muestran el fracaso del positivismo en sus tres afirmaciones centrales, confirmando que su estabilidad debe buscarse en otro lugar que no sea su fundamento epistemológico, razón por la cual sobrevive, soportado por la estructura político-económica hegemónica, que junto a la globalización dominan al mundo. Todo valor, característica y cosmovisión o rasgo cosmológico que sea favorable o apoye al poder establecido, se convierte en norma técnica o interés de investigación y se respalda científica y económicamente. La gestión tecnocrática de cualquier cuestión técnica es un ejemplo de ello: desempodera (no empodera) a la gente común afectada o interesada, convirtiéndolas en personas silentes (no son escuchadas en ninguna parte significativa del proceso de diseño); las normas técnicas seguidas, sólo permiten un mayor control de los consumidores/usuarios, una mayor subordinación de la naturaleza (vista únicamente como un recurso) y más capitalismo. Los demás conocimientos técnico-científicos, que lo apoyan, permiten entender y actuar sobre la realidad, sólo a través, de una perspectiva materialista y dualista (no reconoce ni apoya plenamente el concepto o diseño basado en

conexiones más profundas entre humanos y no humanos y el reconocimiento de valores como el cuidado o la solidaridad). Purificar y objetivizar esta ingeniería, acrecienta el poder político-económico instituido, apoyado por las visiones y valores del mundo y la cosmología que le son favorables.

Ser defensor del positivismo, teniendo como punto de partida estos valores, cosmovisiones o cosmologías “no canónicas”, significa prohibir, impedir y cercenar el surgimiento o implementación/realización de nuevas prácticas y nuevos conceptos, ya que la implementación de dicha realización requiere, inevitablemente, mediación o encarnación sociotécnica (Feenberg, 2010) o cosmotécnica (Hui, 2016). La defensa del positivismo o de la total objetividad y universalidad de la ingeniería convencional conlleva, simultáneamente, la consolidación del orden político-económico establecido y la prohibición de cualquier orden que difiera de él.

El impacto del poder político-económico en el conocimiento propio de la ingeniería es diverso y abarca la financiación (o no) de proyectos, programas o investigaciones específicos de ingeniería/tecnología, así como los procedimientos académicos, los planes de estudios, la validación del conocimiento, a través de publicaciones y el desarrollo profesional. Afirmar que la estructura político-económica hegemónica de nuestro tiempo es una actualización del orden colonial occidental (Maldonado-Torres, 2009), implica que la tecnología y la ciencia modernas (consideradas universales), que se enseñan en las universidades, son, de hecho, conocimiento occidental que ha sido el productor/legitimador de la colonialidad (Maldonado-Torres, 2009; Quijano, 2000).

Por esta razón, se puede afirmar que las mentes, sueños, esfuerzos y deseos de quienes hacen o estudian ingeniería son dominadas (Maldonado-Torres, 2009; Quijano, 2000). El individuo dominado se ve convertido en un ser autoformado, aislado, consumidor y ganador, que acoge nuevas visiones del mundo (individualismo, competencia, dominación de la naturaleza) y nuevas cosmologías (inferioridad ontológica frente a lo divino y superioridad frente a la naturaleza). Así, el individuo es sólo un producto, un partidario activo y reproductor del poder y de los conocimientos hegemónicos y, a la vez, un brutal detractor de los acuerdos de poder, el conocimiento y las formas diferentes a éstos.

Del mismo modo, la realidad sociotécnica o cosmotécnica, en la que se enmarca la ingeniería convencional, es el resultado de la conjugación de tres factores mutuamente configurados y que se refuerzan entre sí: 1) el poder político-económico reinante; 2) el conocimiento técnico-científico occidental y sus elogiados, considerado como el único legítimo o el mejor disponible (con valores de objetividad y universalidad, parcialmente falsos o no realizados) y 3) el carácter que se le atribuye de ser la más alta manifestación de nuestra naturaleza universal (identidades, cosmovisiones y cosmologías establecidas) que son actualizaciones de sus equivalentes colonialistas europeo/occidental: la colonialidad del poder, del saber y del ser (Quijano, 2000; Maldonado-Torres, 2009).

Contra esta concepción, surgen nuevas perspectivas de críticas decoloniales, controvirtiendo su discurso favorecedor, a escala mundial, del crecimiento económico, la globalización a ultranza y el favorecimiento del sistema capitalista hegemónico (Eschenhagen, 2015).

En diferentes lugares, se escuchan diversas voces y planteamientos plurales que pretenden construir otros mundos posibles: el Decrecimiento en el Norte Global, el Buen Vivir en los países andino-amazónicos, el *Ubuntu* en el sur del continente africano y el *Swaraj* en la India (Kothari et al., 2019) reforzadas con vertientes opuestas a la colonialidad del poder (Quijano, 2000). El postdesarrollo (Escobar, 2012), la transmodernidad (Ahumada Infante, 2013) y las cosmovisiones y filosofías propias de los pueblos originarios latinoamericanos (*Sumak Kawsay*, del quechua y *Suma Qamaña*, del aymara) aportan a la construcción del concepto del Buen Vivir (Gudynas, 2011a, 2011b, 2011c).

El Buen Vivir, como opción de construcción de un mundo con un futuro posible, tiene sus pilares en los preceptos de la reciprocidad y el mutualismo de las formas de vida existentes, la pluralidad, el equilibrio y el movimiento cíclico de la vida misma (Weber y Tascón, 2020). El concepto de Buen Vivir no está completo, sino que está construyéndose continuamente, nutriéndose de diversas corrientes: 1) la indigenista o pachamamista, desarrollada por indígenas y pensadores relacionados con indígenas latinoamericanos, centra su accionar en la autodeterminación de los pueblos, la conservación de su identidad y su espiritualidad. Califica la noción de desarrollo como una forma más de colonialidad y considera que para recuperar la armonía de los pueblos originarios de *Abya Yala*

(América), se debe, primero, recobrar su identidad con un cambio civilizatorio, que fortalezca la plurinacionalidad; 2) la socialista, ecomarxista o estatista, otorga a la equidad social un rol, preponderante, en la transformación del sistema socioeconómico actual, desde una perspectiva post-capitalista, otorgándole a los Estados la tarea de materializar el Buen Vivir y 3) la postdesarrollista, ecologista o *new age*, para la cual el cuidado de la naturaleza es el centro de atención. Condena el desarrollo a ultranza, por considerarlo una forma de dominación y se entusiasma con los movimientos sociales latinoamericanos que proponen el Buen Vivir como una utopía en construcción, proponiendo implementar procesos sociales locales y participativos, que logren una transformación socio-ecológica y construyan una sociedad biocéntrica (Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2017).

A pesar de estas visiones, como se dijo antes, el paradigma hegemónico de la ingeniería ha sido pasivo, por no decir sordo, respecto a las demandas de las diferentes comunidades marginadas. Este paradigma, en la actualidad, es resistido por nuevas concepciones y enfoques y desafiado por prácticas y experiencias que empiezan a manifestarse (Catalano, 2006). Por estas razones, han surgido, en distintos entornos, en numerosas instituciones educativas y en muchas organizaciones sociales, iniciativas que evalúan su sentido social y conciben una nueva praxis, en su enseñanza y en su práctica (Kleba, 2017).

Estas resistencias y el estudio inclusivo de otras áreas del conocimiento han dado origen a conceptos como Ingeniería Humanitaria (Reina-Rozo y León, 2017), Ingeniería para la Construcción de la Paz y Justicia socio-ecológica (Kleba & Reina-Rozo 2021) e Ingeniería Popular (Fraga, Alvear & Cruz, 2020), que algunos autores agrupan bajo el concepto paraguas de Ingeniería Comprometida (Kleba 2017). Esta nueva praxis supera los fundamentos éticos de la ingeniería tradicional y sus relaciones con la naturaleza y la sociedad (Catalano, 2006). Adicionalmente, estos conceptos se han visto fortalecidos con la constante creación y fortalecimiento de redes de colaboración, dentro de las cuales se encuentran, la Red Internacional *Engineering, Social Justice and Peace* (ESJP), Ingeniería (o Ingenieros) Sin Fronteras, con presencia en diversos países y, a nivel latinoamericano, la *Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá* (REPOS), en Brasil y la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS), en Colombia.

Este capítulo contiene una descripción del contexto social, en el que se enmarca la ingeniería convencional, describiendo la noción de desarrollo, el neoliberalismo y la Cuarta Revolución Industrial. A continuación, se habla de la ingeniería convencional y hegemónica, tanto en su práctica como a nivel educativo. A continuación, se exploran de manera general (no desde la ingeniería) alternativas para resistir a la crisis. Continúa, posteriormente, la descripción de las alternativas surgidas desde otras prácticas de ingeniería. Luego, se presentan las redes de Ingenierías Comprometidas y, finalmente, se establece un diálogo entre los conceptos planteados en el capítulo.

1.1 Contexto social en el que se enmarca la ingeniería

La ingeniería, como área del conocimiento, no es ajena al contexto de la sociedad en la que se desarrolla. En esta sección, se presenta un breve recorrido por las características principales de la sociedad, en la que se encuentra inmersa la ingeniería.

1.1.1 Noción de desarrollo

Partiendo de la clásica definición de desarrollo, entregada por los diferentes diccionarios y glosarios, este se concibe como un proceso continuo y cronológico, que viabiliza la realización plena del ser humano, con su propia concepción de bienestar y sus propias particularidades, caracterizada por una relación amigable con su entorno y con el bienestar de las futuras generaciones. El concepto de desarrollo se encuentra vinculado con la idea de progreso económico y social y que, necesariamente, involucra una mejora en las condiciones de vida de los seres y los grupos humanos y un continuo crecimiento de sus posibilidades. El desarrollo constituye, por tanto, una aspiración permanente de las diferentes colectividades, independientemente del nivel alcanzado por cada una.

La noción del desarrollo se basa en el concepto y la doctrina del progreso, cimentada en la tradición griega clásica y que se consolidó en Europa, durante el Siglo de las Luces. Concebido en su sentido actual, el desarrollo identifica las condiciones socioeconómicas y las estructuras económicas necesarias para delimitar un camino de desarrollo humano y un crecimiento económico sostenido (productivo o no).

El progreso plantea que el avance de la sociedad ha sido continuo y creciente, pues ha pasado de un estadio inferior a otro superior (concepción lineal del tiempo) alcanzando siempre un futuro mejor (Bury, 2009; Nisbet, 1980).

Con todo, la construcción del concepto de desarrollo ha combinado, estrechamente, el progreso con otros términos como crecimiento, evolución, civilización y riqueza, acuñados por economistas como Adam Smith y John Stuart Mill. Más tarde, el economista alemán Joseph Schumpeter, señala que los procesos de innovación y su relación con el sistema económico, aclaran la historia y las transformaciones experimentadas por la economía, simplificando el crecimiento de las naciones. Posteriormente, los conceptos de áreas subdesarrolladas, atraso y crecimiento económico, estudiados por Paul Rosentsein-Rodan, Artur Lewis y Wilfred Benson, los llevaron a establecer nuevas bases económicas para poder afrontar la paz, después de la Segunda Guerra Mundial, conceptos ignorados y desechado por el presidente estadounidense Harry Truman, quien en su discurso de posesión (1945), refiriéndose al desarrollo, planteó la necesidad de orientar el progreso científico y tecnológico hacia el crecimiento y la mejora de los campos susceptibles de ser mejorados. (Cuestas-Caza, 2019). En 1951, el Informe presentado a las Naciones Unidas titulado “Medidas para el desarrollo económico” desarrolla nuevos postulados (Valcárcel, 2006).

El concepto de desarrollo, terminada la Segunda Guerra Mundial, fue impulsado por varios Estados y organismos multilaterales, con un discurso encajonado en el crecimiento económico mundial, como motor único para enfrentar la pobreza y distribuir, más equitativamente la riqueza. Es decir, mediante el crecimiento económico (como concepto de progreso) se obtiene un mayor bienestar humano y, por tanto, todos los países deben seguir un camino único para lograrlo (Gudynas, 2011c). El desarrollo, después de la segunda mitad del siglo XX, se fundamenta en un proceso económico lineal, que exprime la naturaleza y es gobernado por el mundo empresarial, proclamando e imponiendo el estilo de vida occidental (Unceta, 2009).

Las diversas nociones de desarrollo se exponen a continuación. La primera es el estructuralismo, que surge en la década de los 40, del siglo pasado y planteaba que el

desarrollo se derivaba de la transformación y la correlación de las tendencias económicas, como respuesta a los problemas propios del capitalismo, incrementados al finalizar la Segunda Guerra Mundial. Para el estructuralismo el concepto de riqueza es el indicador que mide la prosperidad de un país y establece sus fuentes (Sunkel y Paz, 1977).

Desde esta perspectiva, la riqueza se considera como un sistema individualista, liberal y evolucionista, que, entrelazada con la noción de progreso, defendía la concentración, la colonialidad y la exclusión, argumentando que, por medio de los adelantos científicos y tecnológicos se expandiría la producción y se lograría satisfacer los principales problemas de la sociedad (De la Peña, 1979). Esta concepción originó el concepto de la división internacional del trabajo y definió el modelo del orden mundial, alimentando las ideas de superioridad y el intervencionismo de los países desarrollados. El sistema capitalista, por tanto, se ve remozado con estos argumentos, a los que se suman los principios de innovación y crecimiento económico, que le proporcionan cierta estabilidad y posibilidad de expansión, a nivel mundial, justificando el *statu quo* (Mujica y Rincón, 2010).

Los representantes del más recalcitrante estructuralismo definieron dos tendencias para el término desarrollo, siendo la primera de ellas el desarrollismo, que argumentaba que el desarrollo de los países atrasados se debería acelerar mediante procesos de industrialización (Guillén, 2006). La segunda tendencia marxista-revisionista y reformista, planteaba que el desarrollo necesitaba algunas reformas, para controlar y racionalizar la economía, en el camino hacia el socialismo (De la Peña, 1979).

La dualidad presente entre desarrollo y subdesarrollo se concibe como un único sistema que incluye una parte dominante y otra dominada. Contrarrestar esta dependencia, exige crear alternativas para un cambio social e igualar las oportunidades, sociales, económicas y políticas, en lo local y global y que se establezcan los pilares, sobre los cuales se basa la Teoría de la Dependencia (Sunken y Paz, 1977; Guillén, 2006).

El concepto de desarrollo, percibido como crecimiento, forma parte de las estructuras del neoliberalismo, que, si bien surge en los años 30, del Siglo XX, se fortalece en la década de los 80, con la reformulación del liberalismo, teniendo su auge en el Consenso de Washington, que planteó una serie de reformas, que preconizó la liberalización económica

del comercio y la inversión, el crecimiento del mercado y la reducción del Estado. Con esta argumentación individualista, ahistórica y utilitaria, impulsa procesos de libre mercado, privatización y competencia, que sin diseñar un nuevo concepto de desarrollo, si exhiben algunas características que lo proyectan como un proceso continuo, gradual, acumulativo y armónico de crecimiento, influenciado por el darwinismo social y que se extiende de un lugar a otro (Bustelo, 1999).

El Consenso de Washington no tuvo acogida en la región Latinoamericana, y buscando una posible recuperación, estableció el neoestructuralismo, un enfoque sociocultural e histórico, con planteamientos posmodernistas, interpretando al desarrollo como un proceso de cambio social, que lucha por la igualdad de oportunidades y que considera que el progreso científico y tecnológico, garantizaría un crecimiento competitivo y equitativo (Mujica y Rincón, 2010).

La Conferencia sobre el Entorno Humano de 1972, realizada con los auspicios de Organización de las Naciones Unidas, se preocupó por el desarrollo y el medio ambiente. Sin embargo, el concepto de desarrollo sostenible sólo pudo concretarse por la presión de distintos movimientos sociales, que exigieron a los diferentes gobiernos enfrentar las grandes crisis ambientales y las evidentes tensiones por las perspectivas de desarrollo, surgidas en el Norte, en el Sur y entre ellos (De Lisio, 1999). A partir de este momento, nace una visión del desarrollo que contempla un componente económico y que busca la mejora de los ingresos y la distribución de la riqueza, otro social que demanda la equidad y el acceso a derechos y a una aceptable "calidad de vida" y otro ambiental que exige el cuidado y mantenimiento de los recursos naturales del planeta (Reed, 1996; Jiménez Herrero, 1997).

Aunque, la noción de desarrollo siempre ha estado influenciada por los factores económicos, existe la propuesta del desarrollo a escala humana y que reclama satisfacer las necesidades humanas fundamentales, fortalecer la autodependencia y articular orgánicamente al ser humano con su entorno físico-social, la naturaleza y la tecnología, en las escalas globales, locales, personales y sociales, convirtiendo al ser humano en un sujeto del desarrollo (Max-Neef, 1986; Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn, 1986).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), propone la idea del desarrollo humano, entendiendo el desarrollo como un proceso que crea mayores y mejores oportunidades con relación a los derechos fundamentales y a los derechos humanos. Se puede pregonar, entonces, que los cambios son deseables cuando mejoran la “calidad de vida” y permiten que individuos y colectivos, decidan la manera en que quieren vivir, ya que la libertad es una condición básica, para que las personas desarrollen sus potencialidades y que su vida sea productiva, de acuerdo con sus intereses (PNUD, 1990).

El desarrollo visto como libertad y conocido como enfoque de capacidades, sugiere que la libertad no sólo es el fin sino el medio para lograr el desarrollo. Por tal motivo, eliminar la escasez de oportunidades, la pobreza, las privaciones sociales, la tiranía, el abandono, la intolerancia, pretende que las capacidades del individuo se reflejen en su poder de elección y acción y en su propia libertad, para alcanzar su bienestar y lograr una vida digna, individual y colectiva (Sen, 1998).

Estas versiones de la noción de desarrollo han tenido críticas de autores e instituciones, que exigen la separación de las ideas de desarrollo y crecimiento, que reprochan la estructura heterogénea y asimétrica de la sociedad y que mantienen supuestos como la teoría de la dependencia, que argumentaba que el llamado subdesarrollo no es una etapa anterior al desarrollo, sino su consecuencia directa (Gudynas, 2011c). Así mismo, se rechaza el crecimiento ilimitado y, desde el punto de la ecología, se reclaman límites a la explotación y expoliación de la naturaleza, en un mundo con recursos finitos (Meadows et al., 1972). Surgieron, entonces, concepciones de desarrollo alternativo, destacándose la idea del desarrollo a escala humana (Max-Neef et al., 1994), que plantea que el desarrollo se debe enfocar en las personas y no en las cosas y establece diferencias entre las necesidades y la manera como se satisfacen. Expresa, así mismo, que la pobreza, siendo de carácter plural, deriva de la insatisfacción de algunas necesidades; que el desarrollo endógeno (Galtung, 1985), ejecutado desde la autosuficiencia, usa recursos propios y evita las externalidades negativas; que el desarrollo sostenible (CMMAD, 1988), desde el ámbito ecológico, reclama que el desarrollo se debe orientar a satisfacer las necesidades humanas, de la generación actual y las futuras, limitando el crecimiento planetario, pero que termina, finalmente, orientando el desarrollo sostenible hacia la idea de crecimiento

económico, que se puede entender como una legitimación, a perpetuidad, de la satisfacción de las necesidades de algunos pocos sobre las de otros muchos, negando la transformación sustancial de las condiciones de vida individuales y colectivas y convirtiendo el discurso en un eufemismo y una ironía que patrocina la propaganda dominante (Eschenhagen, 2015; Ochoa-Duarte, León y Reina-Rozo, 2021).

Los fundamentos del Buen Vivir se descubren cuando se reconocen los principios del mutualismo y la reciprocidad, regentes de las diversas estructuras de vida existentes y que conforman el equilibrio, la pluralidad y el movimiento cíclico de la vida (Weber y Tascón, 2020). Ya se manifestó, que el Buen Vivir, no es un concepto único, está inconcluso y vive en constante construcción, que se vigoriza, principalmente, de tres corrientes: la indigenista, la ecomarxista y la postdesarrollista, ecologista o *new age* (Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2017). A continuación, la Tabla 1-1 muestra las definiciones del Buen Vivir, para cada una de las vertientes mencionadas.

Tabla 1-1: Definiciones del Buen Vivir de las tres corrientes

Pregunta	Indigenista/pachamamista	Socialista/ecomarxista	Posdesarrollista /new age
¿Qué es el Buen Vivir?	Sumak Kawsay; vida en plenitud o vida plena: incluye la dimensión espiritual, despojada por el término Buen Vivir, que correspondería al término quechua <i>Alli Kawsay</i> y que significa lo bueno, pero no lo pleno, restringiendo el bien material.	Buen Vivir o <i>Sumak Kawsay</i> : vida plena o vida a plenitud, con florecimiento y armonía con la naturaleza, reconocimiento total de libertades, oportunidades, capacidades y reales potencialidades de los individuos para lograr el objetivo de vida deseable. Incorpora los conceptos del biosocialismo estatal y el bioigualitarismo ciudadano.	Buen Vivir o <i>Sumak Kawsay</i> : (re)construcción de una utopía, con epicentro en la vida (biocentrismo) de los seres vivos, armonía con la naturaleza, respeto a la dignidad humana, mejor calidad de vida de los ciudadanos y de las comunidades. Existencia múltiple de buenos vivires y buenos convivires (Nuevos mundos, muchos mundos).

Fuente: Traducción propia de Cruz, Ochoa-Duarte y León (2023)

Las diferentes corrientes del desarrollo, en el contexto de la globalización y el incremento de conflictos culturales, impulsaron la generación de alternativas al desarrollo, como el denominado posdesarrollo, que reprocha la noción de desarrollo y la propia modernidad. El desarrollo se ha convertido en un discurso de poder para controlar socialmente a los pueblos y que los despoja de su propia identidad, condenándolos al atraso y a la

inadaptación, con respecto a los pueblos industrializados. El posdesarrollo rechaza definir al desarrollo desde un punto de vista universalista y externo a las comunidades locales, reivindicando la diferencia y considerando que lo local es la base de la reconstrucción de las sociedades actuales (Ritz, 2000). Peemans (2002) y Martínez-Osés y Martínez (2016) consideran que el posdesarrollo es un punto de partida, para enriquecer los debates, en torno a la doctrina del desarrollo.

1.1.2 Neoliberalismo y Cuarta Revolución Industrial

Con la caída del Muro de Berlín, la disolución de la Unión Soviética, la consecuente caída del socialismo real y la creación de un mundo unipolar, el escenario mundial quedó plagado de una cantidad de conceptos, entre los que sobresale, principalmente, la globalización (Levitt, 1983), producto del incremento acelerado del capitalismo y del neoliberalismo, que favorecieron, decididamente, el derecho a la propiedad privada y la libertad de empresa, libre competencia y libre mercado, originándose un proceso de desarrollo desigual a escala mundial (Harvey, 2007); la sociedad del entendimiento (Drucker, 1993), que fue usada como justificación para aplicar el neoliberalismo en los sectores gremial y educativo, originó, en realidad, una marcada diferencia social, con una mediocre enseñanza y una pauperización de las condiciones de los trabajadores (Vega Cantor, 2007); los sistemas nacionales de innovación (Freeman, 1995; Lundvall et al., 2001; Nelson, 1992) fueron utilizados como un instrumento para promover la iniciativa del aumento sustentable y la paz de las sociedades. No obstante, esta predicción no se ha cumplido, porque el modelo económico dominante ha extendido la injerencia de la ciencia y la tecnología como herramientas que pueden ser usadas para solucionar los inconvenientes emergentes, ocultando, conscientemente, que tales despropósitos producen nuevos inconvenientes, mayores que los iniciales (Mota y Sandoval, 2016).

El ser humano, a través de la historia, ha vivido diferentes etapas y, gracias al ingenio humano, se han realizado grandes avances tecnológicos, fundamentales para la generación de riqueza, individual y colectiva, para la búsqueda de soluciones a diversos problemas, para la mejora de los aspectos relacionados con las condiciones de vida de la sociedad y para impulsar algunos cambios sociales (Fara, 2009). Esto significa, indiscutiblemente, que, cada revolución científica y tecnológica ha originado unos procesos de reorganización económica y social (Kuhn, 1962), como se notó durante la gran

revolución industrial en el siglo XVIII, con el cambio en las fuentes de energía y la invención de la máquina de vapor, que incrementó la eficiencia de los procesos de fabricación (Shapin, 2000).

La ciencia y la ingeniería, desde su nacimiento, han aclarado y develado algunos misterios del universo y han descubierto nuevas tecnologías, como el uso de instalaciones eléctricas para la fabricación en masa (segunda revolución industrial); la invención y el uso de la computación y las comunicaciones, que originaron el surgimiento de la sociedad de la información (tercera revolución industrial) y, finalmente, a inicios de 2009, la generación de nuevos procesos y el surgimiento de nuevas tecnologías como el internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés), la computación en la nube, la realidad aumentada, la robótica y la impresión 3D, que generó, inicialmente, la Industria 4,0 y que se consolidó en la Feria de Hannover de 2011 y cuyas características específicas son: (1) Integración vertical de sistemas de producción inteligentes; (2) Integración horizontal a través de redes globales de cadenas de valor; (3) Ingeniería completa en toda la cadena de valor y (4) Aceleración de la fabricación (Gilchrist, 2016).

La Industria 4.0, tiene como objetivo estructurar un gran número de fábricas inteligentes, con computadoras y robots que realizarán labores rutinarias, adaptadas a las necesidades y a los procesos productivos que reclama el mundo globalizado y convirtiéndose en la inmediata solución a la crisis económica global, al ganar productividad y flexibilidad, creando nuevas fuentes de trabajo y un sistema productivo más respetuoso con la naturaleza, para que se convierta en una economía de crecimiento sustentable y una nueva fase de prosperidad, de la que podrán disfrutar las nuevas generaciones. Sin embargo, los mismos promotores de la Industria 4.0 asumen que la implantación de la reindustrialización conlleva riesgos y amenazas, principalmente por incrementar las desigualdades y los procesos de exclusión, al interior de los países y entre ellos, puesto que la automatización y la robótica harán desaparecer muchos empleos ligados a la industria tradicional, por la exigencia de una mayor cualificación.

El grupo de trabajo de la Industria 4.0, creado por la Comisión Europea, después de un año de labores, presentó al gobierno alemán una serie de recomendaciones para su implementación. El concepto de Cuarta Revolución Industrial surgió durante el Foro

Económico Mundial 2016, con el argumento que está fundamentada en la incorporación de una gran diversidad de tecnologías que, al interactuar, permiten generar conexiones de los mundos físicos, digitales y biológicos (Schwab, 2016).

La educación en ingeniería, en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial, debe responder a las necesidades propias de este momento, aprovechando el potencial de las tecnologías digitales, los datos personalizados, el contenido de código abierto y la interconexión mundial, para establecer, en el futuro, un nuevo modelo de aprendizaje, en la sociedad (Fisk, 2017), considerando la diversidad de disciplinas inmersas en las tecnologías, que impulsan la Cuarta Revolución Industrial y el uso de herramientas de e-learning, los laboratorios virtuales, la realidad aumentada, la gamificación y la analítica del aprendizaje, así como la importancia de conformar grupos de trabajo interdisciplinarios que mejoren las estrategias de aprendizaje de la sociedad contemporánea (Cevik Onar et al., 2018). Así mismo, se hace necesario incentivar la motivación (Lai et al., 2018) de estudiantes y de profesores, en el análisis de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en sus instituciones educativas y plantear, además, indicadores orientados a la medición de la efectividad, eficiencia y eficacia de dichas estrategias, en la educación en ingeniería (Albahi & Soliman, 2018).

Es importante recalcar que, a pesar de que las tecnologías y avances científicos, surgidos de las revoluciones industriales, han buscado realizar mejoras sustanciales en las condiciones de vida de los individuos y la sociedad, es más cierto, aún, que han sido utilizados para despolitizar el debate y descartar la discusión de los antagonismos y desigualdades existentes en la sociedad (Noble, 2011), a través de las ideologías y los modelos mentales propios de la ingeniería.

La Cuarta Revolución Industrial aceleró el impulso tecnológico y la velocidad de crecimiento de las nuevas tecnologías (Maynard, 2015; Wanyama, Singh & Centea, 2018), que necesitan de la combinación de herramientas, conocimientos y habilidades provenientes de diversas disciplinas y que permiten relacionar los sistemas físicos, biológicos y digitales con la noción de desarrollo sostenible (Khan, 2017) para probar su capacidad de incidencia en los diversos campos del conocimiento y las industrias y que confirmen los cambios generados en gran cantidad de sistemas (Schwab, 2016). Se hace

necesario recalcar que esta interacción entre disciplinas y maneras de ver el mundo se debe realizar desde una perspectiva dialógica, interdisciplinaria y holística (León, 2020) orientada a la búsqueda y la superación de la gran cantidad de crisis existentes a nivel mundial y que aporte a la construcción de otros mundos posibles (Ochoa-Duarte, León, Reina-Rozo, 2021).

Desde el punto de vista eco-social (Marcellesi, 2018; Muiño, 2018; Serra Portilla, 2018a) se critican los efectos que la Cuarta Revolución Industrial ha causado y seguirá causando en el crecimiento acelerado de la tecnología, el empleo y la economía (Baratech Sánchez y Vicent Valverde, 2018), en el cambio climático (Gómez Cantero, 2018), en las crisis ecológicas (Bellver Soroa, 2018), en el sistema alimentario global (Vázquez Macías, 2018), en la democracia (Rubio, 2018), en la privatización de la tecnología (Serra Portilla, 2018b) y en los cambios científicos, tecnológicos y culturales (Velasco Sesma, 2018) que afectan la percepción de los seres humanos y su propia humanidad (Madorrán Ayerra, 2018).

1.2 Ingeniería convencional y hegemónica

Para poder entender la evolución de la ingeniería y del término ingeniero, es necesario remontarse al siglo XIV y más exactamente a la Inglaterra de ese entonces, donde el término ingeniero se utilizaba, para nombrar a un hombre que construía motores y diseñaba obras militares (Riley, 2008). La ingeniería, como profesión, nace en Europa, formalmente en el siglo XVIII, limitada por las ideas de la revolución industrial (capacitación de las personas con la industria) y la ilustración (antropocentrismo) y enmarcada en el paradigma de la modernidad (Capote y Rizo, 2016).

Desde sus inicios, la ingeniería se enfocaba al ámbito militar y, poco a poco, llegó al plano civil, con la creación de Escuelas de Ingeniería, principalmente en Francia (Aracil, 1999). El modelo educativo surgió como respuesta a la necesidad de crear un gremio profesional. Estas escuelas no estaban vinculadas con las universidades, sino con los diversos ministerios y eran independientes entre ellas (Recuero, 2002), contando con muy pocos admitidos. El proceso educativo se realizaba equilibradamente, incluyendo la ciencia, la técnica, el humanismo y el arte, para que el profesional fuera capaz de “concebir y representar las obras que se tiene intención de ejecutar y poner los medios para llevarlas a buen término” (Capote y Rizo, 2016).

Con la llamada Revolución Francesa, proceso social y político que se desarrolló en Francia (1789 -1799) y cuyas principales consecuencias fueron la abolición de la monarquía absoluta, la proclamación de la República y la eliminación de las bases económicas y sociales del Antiguo Régimen, se redirecciona el enfoque de la educación en ingeniería, inclinándose por una mayor preferencia por la educación científica y matemática, aplicando estos conocimientos a la solución de problemas prácticos. Más tarde se instaura una educación fundamentada en los principios rectores de la escuela-taller, que permitió, a comienzos del siglo XIX, la formación de ingenieros orientados a la industria, intensificando sus bases teóricas y científicas. Por esta razón, este modelo francés, con orientación teórica en la formación del ingeniero, se extendió por el continente europeo, menos en Inglaterra, donde el profesional de la ingeniería era más cercano a la práctica. En el siglo XX, la educación en ingeniería explora una diversidad de campos de acción, con la intención de solucionar problemas, redireccionando las grandes fuentes de la naturaleza, aplicando principios matemáticos y científicos, diseñando estructuras, máquinas, artefactos y sistemas, para el beneficio de la humanidad (Riley, 2008).

Sin embargo, la realidad muestra que, en muchos y diversos casos, prima el interés individual o colectivo, de un pequeño grupo de personas, sobre el bienestar de la población. Este grupo enfoca sus esfuerzos para lograr el dominio y el control de la naturaleza, la economía, el empleo, los derechos e, inclusive, la vida misma, inmortalizando, a nivel mundo, el discurso y el sistema hegemónico y convirtiendo a la ingeniería en un instrumento que agrava los conflictos propios de la naturaleza humana. A través de los años, la profesión se ha llenado de estereotipos y concepciones que Donna Riley (2008) recoge en una serie de suspicacias que involucran a quienes estudian y ejercen la ingeniería y que sintetiza en los siguientes puntos:

- El interés por ayudar y la persistencia por hacerlo: este estereotipo se construye sobre la base de que la ingeniería es considerada un campo de realizaciones al servicio de la sociedad (Grasso, 2006; Jamieson, 2007). Sin embargo, en algunos casos, genera soluciones sin haberse preguntado primero si, realmente, existía o no un problema. También es común, que, en su proceso, deje de lado las

perspectivas de ciertos grupos sociales que pueden verse afectados (o inclusive se víctimas) debido a sus acciones (Riley, 2008).

- La orientación de sus acciones en las organizaciones militares y empresariales: este estereotipo se cimienta en el hecho de que gran parte de las y los ingenieros e ingenieras trabaja (o aspira a trabajar) en la construcción de soluciones dirigidas principalmente a problemas a gran escala, o en organizaciones que se encuentran cercanas a la industria, el comercio o al sector bélico y armamentista. Esto también es causado porque por fuera de estos sectores existen escasas oportunidades laborales (Pawley, 2007).
- El estrecho enfoque técnico y la carencia de otras habilidades: este estereotipo se cimienta en la manera en que las y los ingenieros son educados. Bajo esta perspectiva, reconoce que, aunque existen debates centrados en la amplitud (y profundidad) de los conocimientos y las habilidades que desarrolla una persona que estudia o ejerce una ingeniería (Pawley, 1998), gran parte de los aprendizajes y conocimientos que se obtienen a lo largo de la formación de pregrado, tienen un enfoque en el que se da centralidad a la división de los problemas en partes. De este modo, se pretende trabajar en la obtención de pequeñas soluciones. No obstante, este enfoque limita el pensamiento crítico, la reflexión y el cuestionamiento, a la vez que dificulta el reconocimiento de las diferentes situaciones como algo integral. Adicionalmente, en la ingeniería, es común que no se incentiven los aprendizajes basados en habilidades como la creatividad, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico, la comunicación, que podrían desarrollarse a través de diálogos con otras disciplinas.
- El positivismo y el mito de la objetividad: esta mentalidad se relaciona directamente con dos nociones que marcan la praxis de la ingeniería, llevando a las y los ingenieros a creer (equivocadamente) que son objetivos. La primera es el reduccionismo, que se relaciona con la división de los problemas en componentes más pequeños que pueden ser estudiados con el objetivo de explicar el sistema completo. La segunda noción se relaciona con el determinismo tecnológico, que lleva a afirmar a las y los ingenieros que la tecnología se desarrolla por sí misma (dejando de lado las fuerzas sociales), y que, mediante la transformación tecnológica, es posible realizar grandes cambios en la sociedad. Estos planteamientos buscan ocultar lo inocultable, ya que, de manera general, la

ingeniería se encuentra sujeta al ejercicio del poder (Foucault, 1980). Lo anterior, se evidencia claramente en los procesos de selección de proyectos financiables, los procesos de publicación, así como también el apoyo a ciertos campos de investigación, en detrimento de otros.

- La aceptación acrítica de la autoridad: este estereotipo, ha sido construido a partir del centralismo del positivismo en las acciones ingenieriles, aunado con la escasa exploración y desarrollo de otras formas de acercarse al conocimiento. De este modo, se revela una ausencia, ya sea intencional o no, de cuestionamiento a ciertos tipos de información, lo cual se extiende también a la autoridad y sus normas. Adicionalmente, a esto se suma la convicción, de la o el ingeniero, de que existe una única respuesta correcta para todo, a la vez que se presenta una muy poca tolerancia a la incertidumbre (monismo). Asimismo, la mente de quien hace ingeniería se centra en la búsqueda de una única causa capaz de explicar los fenómenos complejos, y se basa también en la creencia de que solamente es posible obtener soluciones a partir de la racionalidad (simplismo). Adicionalmente, por lo general, el estereotipo de las ingenieras e ingenieros se inspira en el deseo por restaurar un orden social que, desde su perspectiva, se ha perdido con el tiempo (conservadurismo) (Riley, 2008).

Más adelante, Leydens & Lucena (2018) complementan los planteamientos de Riley (2008) sobre los modelos mentales de quien hace o estudia ingeniería, mediante la incorporación de una perspectiva ideológica presentada y sintetizada en los puntos que se enumeran a continuación:

- Dualismo técnico-social: esta perspectiva, se cimenta en el hecho de que generalmente, la práctica y la educación de la ingeniería presenta una marcada tendencia a separar los factores técnicos de los sociales a la hora de abordar la solución de un problema (Faulkner, 2000; 2007) llegando inclusive a jerarquizarlas, dando más importancia a las cuestiones técnicas sobre las sociales. Esto se evidencia en que la mayoría de los planes curriculares de las ingenierías, se encuentran llenos de cursos de ciencia e ingeniería, lo cual se traduce en el descuido de la formación integral del estudiante. No obstante, como se ha argumentado desde las investigaciones realizadas a la luz de los estudios sociales

de la ciencia y la tecnología, la solución de un problema está marcada por su contexto social. De este modo, ambos aspectos (técnico y social) no son separables, sino que se encuentran entrelazados en modelos socio-técnicos. Esto también debe ser aplicado sobre la ingeniería, transformándola así en una profesión sociotécnica.

- **Despolitización:** esta ideología presente en la ingeniería se encuentra directamente relacionada con la noción del determinismo tecnológico y el dualismo técnico-social. Desde este punto de vista, la ingeniería afirma que los artefactos tecnológicos son neutrales, asociales y apolíticos. Bajo estas premisas, argumenta que la ingeniería, considerada principalmente como una profesión técnica, también debe ser neutral, objetiva y apolítica (Cech, 2013; Faulkner, 2000; Seron et al., 2011). A través de estos planteamientos, lo que se busca es ignorar o, mejor, negar el hecho de que el uso y la implementación de artefactos tecnológicos han respondido, a lo largo de la historia humana, a los intereses institucionales, personales y colectivos o de quienes trabajan, de manera directa o indirecta, en los procesos de construcción de los artefactos. Esta realidad, inobjetable, derrumba la noción de neutralidad y confirma que éstos presentan una política subyacente en sí mismos (Winner, 1980). Por estos motivos, se puede afirmar que los desarrollos originados por la creatividad humana no siempre han sido dirigidos al bienestar de las personas, la sociedad y la naturaleza. Adicionalmente, la ingeniería ha tenido un rol importante en la profundización de los conflictos humanos, no sólo como campo del conocimiento, sino también como un conjunto de prácticas, una profesión y una ideología (Blue, Levine & Nieuwsma, 2014; Nieuwsma & Blue, 2012).
- **Meritocracia:** esta noción subyacente en la ingeniería afirma que el éxito en cualquier actividad depende de un conjunto de características, dentro de las cuales se encuentran la motivación, el talento, y el entrenamiento. Estos planteamientos desconocen la existencia de otros factores que pueden afectar, tanto de forma positiva como negativa, en su concesión. Dentro de estos factores se identifican, por ejemplo, el contexto en el cual se encuentra la persona, su suerte, sus condiciones de vida, su nivel de aceptación o discriminación en la sociedad, sus conexiones con otras personas, entre otros. Desde ese punto de vista, estas situaciones se presentan constantemente en la educación en ingeniería. Tal es el caso de la existencia de factores que multiplican o dividen las oportunidades de

éxito para un estudiante de ingeniería, como, por ejemplo, la realización de las pruebas estandarizadas, que se utilizan para la admisión de nuevos estudiantes (Davis-Kean, 2005) y el capital social y cultural (Schwalbe, 2007; Smith & Lucena, 2016).

Por otra parte, Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo (2021) agregan que la ingeniería convencional, además de estar, principalmente, orientada a intereses empresariales, también destaca la priorización de los resultados y la protección de derechos de los mismos, mediante las patentes y publicaciones, que no siempre son de acceso abierto. Adicionalmente, establecen que la perspectiva ideológica de la ingeniería se basa en la idea de la transferencia tecnológica, que parte de la noción de experto para el diagnóstico y diseño de soluciones que buscan corregir problemas, en los que generalmente se ve a las personas como beneficiarios de los procesos, de manera que se ignoran contextos, saberes y prácticas particulares, traduciéndose en espacios de formación en los que predominan las clases magistrales, jerarquizadas y unidireccionales, que son poco contextualizadas, porque se encuentran centradas en las ciencias básicas y aplicadas. Por lo demás, es poco común encontrar relaciones de extensión, pues la principal fuente de financiación se obtiene de la realización de consultorías al sector privado, relacionadas directamente con la ejecución de prácticas empresariales, como parte del proceso de formación.

Sin embargo, la transformación experimentada, a través del tiempo, por la misma ingeniería, en su significado y en su relación con la sociedad, hace posible que existan otras visiones de ella misma, orientadas a la justicia social (Riley, 2008, Leydens & Lucena, 2018) y a otras visiones de mundo (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021) que se presentarán más adelante.

1.3 Resistencia ante la hegemonía

1.3.1 Crisis civilizatoria

No se puede ignorar y, menos, negar que el modelo capitalista de la sociedad occidental atraviesa una enorme crisis, producto de la perversidad del actual sistema económico, que tiene en riesgo a la humanidad entera. Esta crisis civilizatoria se revela de diversas formas,

y es producto de la cosificación de la naturaleza, la desconexión brutal y el aislamiento inhumano de los sujetos y los territorios donde vivimos, impuestos por el gran capital y las clases dominantes. Es así como la tierra, los alimentos, los servicios, la salud y todo lo que sea rentable, han sido convertidos en mercancías y espacios de acumulación de riqueza y especulación. Es posible definir, entonces, la crisis civilizatoria como la crisis del modelo actual de producción y consumo, que además de insostenible, amenaza la vida del planeta en todas sus formas y que se está convirtiendo en la crisis terminal del patrón civilizatorio de la modernidad occidental capitalista. Por consiguiente, el mundo actual está viviendo una crisis multidimensional y de una proporción nunca vista: crisis económica, financiera, ambiental, alimentaria, energética, laboral, social, ética... en resumen, una crisis que obliga a los gobernantes y dirigentes del mundo capitalista y a la humanidad toda, a reflexionar y repensar el modelo de desarrollo y consumo imperante por imposición. La crisis ambiental y el cambio climático son sólo una de sus más graves y evidentes manifestaciones (Riechmann, 2017).

“La civilización humana implica una serie de procesos cíclicamente dependientes entre sí, la mayor parte de los cuales [población, ciencia y tecnología, producción económica...] presentan una tendencia inherente a crecer, con una sola excepción: los recursos naturales, insustituibles y absolutamente esenciales (...). Es inevitable un choque entre la propensión a crecer de los sectores del ciclo que dependen del hombre, y los severos límites del sector natural. Está claro que si la actividad humana en el mundo –civilizado— tiene que conservar su relación armónica con todo el sistema global, y sobrevivir, *debe* acomodarse a las exigencias del sector natural, o sea, la ecosfera”. (Commoner, 1973).

La profunda crisis civilizatoria por la que atraviesa la humanidad se convirtió en una crisis terminal del modelo de civilización moderno-colonial, por su carácter antropocéntrico, patriarcal, colonial, clasista y racista (Lander, 2020) y está articulada, íntimamente, con la problemática ambiental, la crisis económica actual y la crítica a la racionalidad moderna. La crisis ambiental incluye, no sólo la pérdida de bienes y servicios ecológicos, sino que produce, indiscutiblemente, la pérdida de la existencia, tanto en el aspecto material como en cuanto al sentido mismo de la vida. La problemática ambiental se convierte, entonces, en una crisis de civilización que entraña la cultura occidental, la racionalidad de la

modernidad y la economía del mundo globalizado y que provocó el desmoronamiento del mundo actual que, por exigencias del desarrollismo a ultranza, deshumanizó al hombre y lo convirtió en una cosa o una mercancía más y arrasó con la naturaleza. Esta hecatombe ha generado, además, una crisis existencial que lleva a la negación del otro. Es un mundo unipersonal, en el cual sólo el yo puede sobrevivir. (Leff, 2004).

“Neo-extractivismo y crisis civilizatoria” es la descripción que hace Gudynas de la actual crisis, equiparando el neo-extractivismo (extracción inmisericorde, sin planificación, arrasador y depredador de la naturaleza) con un verdadero terricidio o matanza sistemática de toda forma de vida tangible y espiritual. El exterminio a mansalva (ecocidio), de todas las formas de vida, la destrucción de las fuentes de agua, la contaminación ambiental, la explotación inclemente de los recursos naturales, generan impactos sociales y ambientales, que deterioran la calidad de vida de las personas y del medio ambiente (Gudynas, 2012).

El posible exterminio de todas las formas de vida, producida por esta crisis civilizatoria, conduce a que Arturo Escobar, establezca que todos, sin distinción de ubicación política y geográfica (Norte o Sur), debemos renunciar a la obsecuente sumisión por el crecimiento del capital y la modernidad, entendida como el proceso de reformas tendientes a homogeneizar a la sociedad y crear individuos con que regirán al mundo, persistiendo en la destrucción y extinción del planeta. Esas son las imposiciones del moribundo sistema capitalista. El insensible extractivismo no puede seguir siendo la ideología dominante del desarrollo. El decrecimiento debería ser para todos: las transiciones deben ser para todo el planeta. Bajarse del tren del progreso, que está acabando con la humanidad y con el mundo, es el reto que se debe asumir (Nerín, 2016).

La combinación de estas realidades ha producido e incorporado, una nueva serie de contradicciones en la sociedad (Peña-Reyes, 2011), observables en los diferentes procesos de homogeneización y estandarización, realizados, primordialmente, por USA y que han creado procesos de resistencia contra este modo de tratar el planeta (Santos, 2009), pues este modelo preestablecido e introducido a escala mundial, impide que las naciones del Sur Global (Santos, 2011) mejoren, substancialmente, sus condiciones de vida (Stiglitz, 2007), confirmando la gran proporción de crisis y conflictos sociales,

económicos, políticos, culturales y del ambiente que fueron ocasionados por la crisis capitalista (Márquez Covarrubias, 2010) como producto del descontento, la inequidad, las injusticias y las guerras, que, junto con el apetito insaciable y la ambición de ciertos personajes, por posesionarse del mercado, han provocado, una catástrofe ambiental sin precedentes (contaminación del aire, los suelos y el agua y extinción de especies) con el consecuente calentamiento global, que ha perjudicado parte importante de la vida del mundo y que se ve reflejado en nuevos problemas de salud, para la raza humana (Márquez, 2010).

Buscando paliar esta aterradora y fantasmal realidad del mundo moderno y disminuir el impacto causado, en septiembre del año 2000, se elabora la Resolución 55/2 (Declaración del Milenio), con la cual la Asamblea General de las Naciones Unidas se comprometía con la creación de una alianza mundial, que facilitara la reducción de los niveles extremos de pobreza. Para ello, estableciéndose ocho objetivos, que denominaron Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), entre los cuales se encontraban “la erradicación de la pobreza, el alcance de la educación primaria universal, la igualdad entre los géneros, la reducción de la mortalidad infantil y materna, la lucha contra el avance del VIH/sida, el sustento del medio ambiente y el fomento de una Asociación Mundial para el Desarrollo” (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo PNUD, 2015). Sin embargo, y como lo plantea el libro “Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo” (Harvey, 2014) persisten, aún, ciertas contradicciones, no completamente malas, que se pueden transformar en una fuente de cambio social y personal y que permitirán mejorar, paulatinamente, las condiciones de vida de los seres humanos. Esta tradición humanista la confirma el espíritu de servicio y colaboración de los individuos que trabajan en diversas ONGs e instituciones, que impulsan la mejora de las oportunidades de la población menos favorecida. Los ODM fueron evaluados en el año 2015 y presentaron una serie de dudas sobre la orientación de las políticas internacionales hacia el desarrollo humano (Carrillo Flores, 2016; Meira, 2015; PNUD, 2022), por la promoción de valores como la competitividad, el individualismo y el cortoplacismo (Cortina, 2010), que se revisaron e incorporaron en la propuesta y que, posteriormente, se aprobaron en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los ODS, se gestaron en la Cumbre de la Tierra Río+20 en 2012, con la creación de un Grupo de Trabajo Abierto, que realizó una serie de consultas con personalidades y colectivos del sector académico e integrantes de diversas Organizaciones de la Sociedad Civil de todo el mundo, que contribuyeron a su planteamiento y aprobación, por parte de las Naciones Unidas. Estos objetivos tratan temas que van desde erradicar el hambre y la pobreza a escala mundial, ofrecer garantías para el bienestar y la educación, la promoción de la vida sana, la igualdad y la equidad de género, el uso de fuentes de energía sostenibles y renovables, el acceso y el cuidado de las fuentes de agua, la promoción del crecimiento económico y la dignidad laboral, la reducción de las desigualdades entre y dentro de los países, la creación de infraestructuras y procesos de industrialización amigables con la naturaleza, el consumo responsable, la sostenibilidad de las comunidades, el cuidado de la vida marina y terrestre, la realización de acciones que mitiguen el cambio climático, así como el fortalecimiento de los ambientes de paz y las alianzas internacionales. Sin embargo, aunque teóricamente constituyen una ruptura con el paradigma desarrollista (noción de desarrollo sostenible en los ámbitos social, económico y ambiental), la triste realidad es que se convirtieron en eufemismos bien maquillados, porque mantiene la idea del crecimiento perpetuo, en un mundo con recursos finitos (Furtado, 1974) y porque no cuestionan con fundamentos claros, las bases de la sociedad occidental (modernidad, capitalismo y antropocentrismo), origen de un estilo de vida imperial (Brand & Wissen, 2017) que, únicamente, es posible a través de la explotación, tanto de la naturaleza como de los seres humanos (neoesclavismo) (Hidalgo-Capitán, García-Álvarez, Cubillo-Guevara, y Medina-Carranco, 2019) que crea nuevos artefactos tecnológicos suntuosos y excluyentes.

Se debe referenciar, adicionalmente, la situación de pandemia que se presenta, por causa de la aparición y proliferación del coronavirus, que más que un estado excepcional o temporal, tomó un carácter permanente, que busca superarse, dejando de lado las causas reales de las diferentes crisis (Santos, 2020).

Para responder al virus SARS-CoV-2, el mundo ha usado varias estrategias, como la suspensión del trabajo presencial y el confinamiento de la población, con la consecuente detención de las máquinas, el intervencionismo de los Estados y la construcción de una “nueva normalidad” en tiempos inciertos. Esa misma incertidumbre puede ser una

oportunidad para repensar y reinventar la sociedad o una excusa para empeorar las injusticias e inequidades existentes (Krenak, 2019, 2020; Santos, 2020; Mora, 2020). En este escenario, León (2021) invita a repensar la ingeniería y superar la crisis en tiempos de pandemia, a través de una sana crítica a la praxis tradicional de la profesión.

1.3.2 Alternativas a la crisis – camino al Buen Vivir

Con el ánimo de comprender y, finalmente, entender el origen del Buen Vivir como concepto independiente, sus bases filosóficas deben buscarse en las cosmologías y cosmogonías indígenas. Estas cosmovisiones y sus paradigmas se convierten en la ruta imborrable, que a lo largo del tiempo, han marcado hitos relevantes para la historia de la humanidad.

De hecho, el Buen Vivir surge como una respuesta nacida de los pueblos originarios de los andes y de la amazonia americanos y se ha convertido en una alternativa clara y seria al modelo de desarrollo ecocida, arrasador de culturas, asesino de ilusiones, negacionista de oportunidades, patrocinador de las desigualdades sociales, individualista, monopólico y corrupto, que afecta negativamente las condiciones en las que viven las personas y comunidades.

Es innegable que las comunidades originarias han luchado desde siempre por la defensa de sus territorios y de su modo de vida, armonía con la naturaleza y equilibrio comunitario, en sus relaciones interpersonales, con la familia y la naturaleza.

La premodernidad intentaba interpretar al mundo y las cuestiones de la vida diaria, a través de la fe y la tradición, siendo, entonces, el pasado un pilar importante de la vida misma. En esta cosmovisión el bienestar se asociaba a la subsistencia, a la satisfacción de sus necesidades, mediante relaciones armoniosas espiritual, ambiental y socialmente. Posteriormente, el impulso de las revoluciones científicas y el choque de civilizaciones (colonización del continente americano) la premodernidad cambia a la modernidad, donde la manera de ver el mundo, es mediada por la razón, alejada de la religión y con la mirada puesta en el futuro, incorporando la noción de progreso, entendida desde el punto de vista economicista.

Estos principios, llamados metarrelatos, empezaron a ser rechazadas por gran cantidad de intelectuales, que impulsaron un paradigma llamado posmodernidad. En esta cosmovisión, el mundo se interpreta desde la imaginación y se aleja de la razón y la tradición, Se busca vivir el presente de manera hedonista e, inclusive, nihilista, concibiendo al bienestar de la sociedad bajo la noción del posdesarrollo, manteniendo la identidad de las comunidades y resistiendo a las imposiciones del desarrollo (Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2016; Idárraga-Moreno, Ochoa-Duarte y León, 2020).

Un cuarto paradigma, conocido como transmodernidad (más allá de la modernidad), ha sido trabajado desde tres perspectivas. En la primera, Rodríguez-Magda (1989, 2004, 2013) elabora una síntesis entre la modernidad y la posmodernidad y plantea que la sociedad debe asumir las críticas propias del paradigma posmoderno y continuar la modernidad de otra manera. En la segunda, Dussel (1996, 1999, 2000) y Grosfoguel et al. (2007) admiten una perspectiva decolonial y definen a la transmodernidad como una construcción alternativa a la modernidad y a la posmodernidad, que al replantear la premodernidad precolonial, se convierte en una alternativa para las sociedades del sur global. Finalmente, Luyckx-Ghisi (1999, 2001, 2010) y Le Roy (1998) realizan una síntesis entre la premodernidad y la modernidad, donde incluyen aspectos propios de la posmodernidad, como una manera de interculturalidad.

Es importante aclarar, y así se hace, que los planteamientos de la transmodernidad no niegan las cosmovisiones anteriores y que, aunque niegan la perspectiva evolucionista que han tenido anteriormente, no impiden establecer una propuesta que integre, de manera intercultural, los tres paradigmas y que intente ir más allá. Se establece, entonces, un proceso de consenso intersubjetivo, que combina la fe, la razón y la imaginación, desde una perspectiva de construcción participativa, permitiendo comprender la forma en que funcionan las sociedades del siglo XXI y aportando a la transformación de las mismas. El bienestar, por consiguiente, sería producto de una construcción sintética llamada transdesarrollo, donde la sociedad pueda decidir, mediante un proceso participativo, que incluya principios como la sostenibilidad ambiental, la equidad social y la satisfacción personal (desde una perspectiva de plenitud alejada del punto de vista neoliberal, el hedonismo y el consumismo), cuáles son las necesidades materiales e inmateriales que desea satisfacer y cuáles serían los medios para lograrlo. Así, se deconstruye el

metarrelato del desarrollo y se construye uno nuevo, con la intención de convertirse en el paradigma mayoritario (Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2016).

Algunos autores, empero, como Tortosa (2011) argumentan que lo logrado equivale a un maldesarrollo, caracterizado por la patriarcalidad, la heteronormalidad, la desigualdad socioeconómica, la colonialidad del poder, del saber y del ser, aunados al deterioro a la naturaleza (Quijano 2000, Mignolo 2007, Paredes 2010). El llamado maldesarrollo ha originado críticas a la noción de desarrollo (Escobar, 2015; Kothari, Demaria & Acosta, 2014), entre las cuales se encuentran el decrecimiento, originado en Europa (Latouche 2006), y la concepción del Buen Vivir, originada en Latinoamérica (Acosta 2013, Villalba, 2013, Merino, 2016) y concebidas con base en iniciativas inspiradas en los conceptos del posdesarrollo y como crítica al principio de desarrollo (Escobar, 2007, 2009, 2011 2012, 2014; Estrada Mandujano, 2012; Tortosa, 2011, Demaria & Kothari, 2017), el paradigma de la transmodernidad (Ahumada Infante, 2013; Dussel, 2007) y en conceptos establecidos en cosmovisiones propias de los pueblos nativos latinoamericanos (Sumak Kawsay, del kichwa, Suma Qamaña, del aymara y Allin Kawsay, del quechua) (Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2017), que pueden interpretarse como Buen Vivir (Gudynas y Acosta, 2011a, 2011b; Cubillo Guevara y Hidalgo Capitán, 2015; Dávalos, 2011; Esteva, 2011; Gudynas, 2011a, 2011b, 2011c, 2014; Oviedo Friere, 2011; Tortosa, 2012; Unceta, 2014; Unceta, 2013; Quijano, 2014; Walsh, 2010).

Los efectos del crecimiento acelerado de la tecnología, la desaceleración del empleo y el repunte extraordinario de la economía, desde el punto de vista eco-social (Marcellesi, 2018; Muiño, 2018; Serra Portilla, 2018a) son cuestionados (Baratech Sánchez y Vicent Valverde, 2018) y, también, se critican, fuertemente, el cambio climático (Gómez Cantero, 2018), las crisis ecológicas (Bellver Soroa, 2018), el sistema alimentario global (Vázquez Macías, 2018), la democracia (Rubio, 2018), la privatización de la tecnología (Serra Portilla, 2018b) y los cambios científicos, tecnológicos y culturales (Velasco Sesma, 2018) que afectan la percepción de los seres humanos, sobre su propia humanidad (Madorrán Ayerra, 2018). Además, desde el punto de vista socioeconómico, brotan críticas a la Cuarta Revolución Industrial, porque ha permitido nuevas maneras de control del capital, cimentadas en el trabajo inmaterial y que, a través de la ciencia y la tecnología, elevan la

inequidad entre centros y periferias, reforzando, aún más, la idea de capitalismo cognitivo (Mejía, 2020).

Como se dijo con anterioridad, el Buen Vivir como alternativa al desarrollo, no es un concepto único ni acabado, porque está en permanente movimiento (construcción) y se nutre de varias vertientes (Cubillo-Guevara y Hidalgo-Capitán, 2015; Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2017). Se hace necesario, entonces, reafirmar y reestudiar estas vertientes que mantienen nutrido el concepto del Buen Vivir y complementar la bibliografía existente, al respecto. La versión indigenista, pachamamista, culturalista o irreductible, propia de indígenas e intelectuales indigenistas, principalmente latinoamericanos, rechaza la noción de desarrollo y la considera una forma adicional de colonialidad (Prada, 2014; Quijano, 2014). Por eso, proponen recuperar la armonía ancestral de los pueblos originarios que habitan el *Abya Yala* (Latinoamérica) y restablecer su identidad, para promover un cambio civilizatorio, enalteciendo los conceptos de plurinacionalidad y autodeterminación, que respondan a una visión de mundo, desde la premodernidad. Dentro de sus exponentes se resaltan autores de países como Ecuador (Macas, 2010; Pacari, 2013; Viteri, 2000 y 2003; Oviedo, 2011; Maldonado, 2010a y 2010b; Simbaña, 2011; Dávalos, 2008a, 2008b y 2011), Perú (Lajo, 2011; Rengifo, 2002 y 2010) y Bolivia (Huanacuni, 2010; Albó, 2009 y 2010; Choquehuanca, 2010a y 2010b; Torrez, 2012; Bautista, 2010; Yampara, 2001; Prada, 2011; Medina, 2001, 2002, 2006 y 2011; Estermann, 2012).

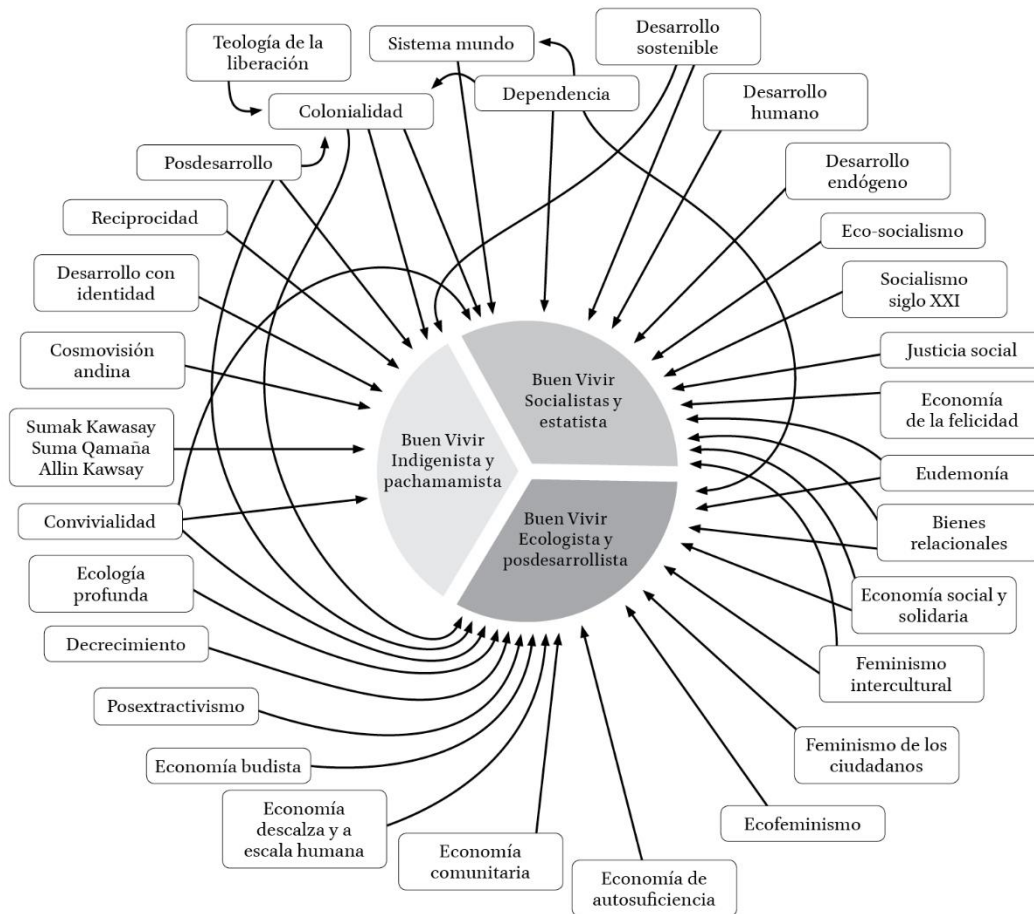
La vertiente socialista, ecomarxista o estatista, incluye un proceso revolucionario que busca una mayor equidad, con una perspectiva poscapitalista, mediante la transformación de los sistemas socioeconómicos, que otorgan un rol importante a los Estados, en la implementación del Buen Vivir. Sus planteamientos se asocian, entonces, a una visión moderna del mundo. Sus principales defensores han sido cercanos o han tenido vinculaciones con los gobiernos de Bolivia y Ecuador principalmente (García-Linera, 2010; Coraggio, 2007; Páez, 2010; Escandell, 2011; Santos, 2010; Cárdenas, 2012; Ramírez, 2010; Prada-Tejada, 2012; Houtart, 2010; Patiño, 2010; Félix, 2011; Borón, 2010; Harnecker, 2010).

Por último, la corriente ecologista, posdesarrollista o *new age* ha realizado fuertes críticas al desarrollo y es muy cercana a movimientos sociales latinoamericanos, que plantean al Buen Vivir como una utopía en construcción. Para ellos el desarrollo se ha convertido en una nueva forma de dominación, por eso, proponen la implementación de procesos sociales locales y participativos, donde intervengan, indistintamente, individuos y colectivos, con el ánimo de lograr una transformación socioecológica para construir una nueva sociedad biocéntrica. Sus argumentos se asocian con el paradigma posdesarrollista (León, 2008 y 2009; Escobar, 2009; Acosta y Martínez, 2009 y 2011; Tortosa, 2009 y 2011; Quirola, 2009; Esteva, 2009; Quintero, 2009; Gudynas, 2009, 2011a; Carpio, 2009; Boff, 2009; Acosta, 2010a y b, y 2012; Gudynas y Acosta, 2011a y b; Lander, 2010; Quijano, 2014; Aguinaga et al., 2011; Svampa, 2011; Vega, 2011, 2012).

Es importante mencionar, como se aprecia en la Figura 1-1, la heterogeneidad de los aspectos (referencias) intelectuales, que han sido aportados a cada una de las versiones del Buen Vivir. Así mismo, que las reflexiones que originan el enriquecimiento conceptual del Buen Vivir, pese a que pueden encontrarse enfrentadas en el discurso, se han forjado en medio de las luchas contra la hegemonía, realizadas en Latinoamérica como respuesta al modelo socioeconómico existente (Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara, 2017). Por esta razón y sin ninguna discusión, todos estos aspectos pueden ser sintetizados e integrados, para generar un nuevo concepto trinitario del Buen Vivir, surgido en el Sur Global y que puede ser asociado a la noción de transdesarrollo transmoderno.

El Buen vivir, alimentado por la riqueza intelectual, que se aprecia en la Figura 1-1, se convierte, entonces, en una invaluable alternativa para la construcción de soluciones, donde el cambio de época que se vive a través del discurso dominante y las modificaciones que ha tenido el sistema capitalista, a lo largo de estos cambios tecnológicos, sean analizados y replanteados desde otros contextos y otras cosmovisiones (Mejía, 2020), máxime, cuando, desde esta perspectiva, el concepto de Buen Vivir ha sido construido bajo los principios de la reciprocidad y el mutualismo de las formas de vida existentes, la pluralidad de la vida, el equilibrio y el movimiento cíclico de la vida misma (Weber y Tascón, 2020).

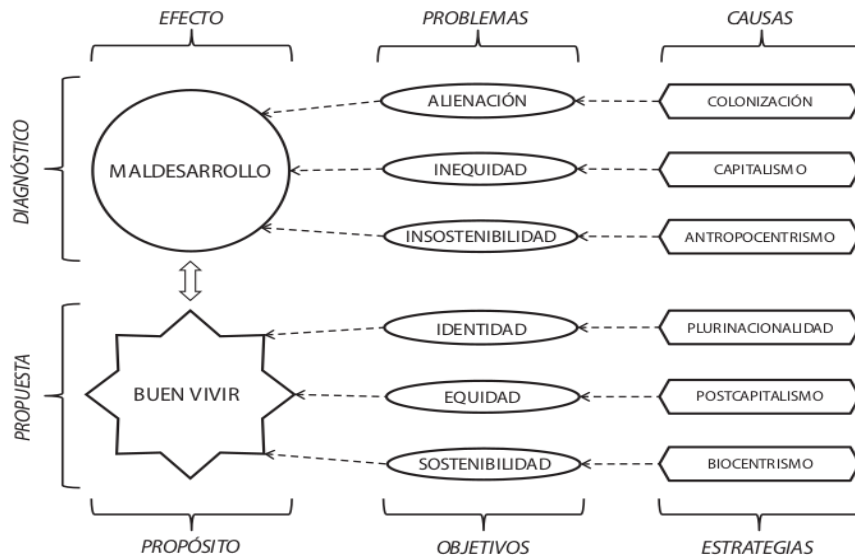
Figura 1-1: Aspectos intelectuales del Buen Vivir



Fuente: Hidalgo-Capitán y Cubillo-Guevara (2017).

No es, por tanto, irreverente, afirmar que dada la riqueza intelectual presente en la construcción del concepto de Buen Vivir y la intervención de una gran diversidad de visiones en su construcción, es posible armar puentes que permitan cimentar las transiciones, hacia otros mundos posibles (Escobar, 2018a; Mora, et al., 2020).

Finalmente, completado este recorrido por el concepto del Buen Vivir, se puede evidenciar en la Figura 1-2, un diagnóstico de los problemas del maldesarrollo y la manera en que dicho concepto, construido desde la pluralidad, responde a los problemas ocasionados por la dinámica del sistema mundo.

Figura 1-2: Fundamentos teóricos del Buen Vivir

Fuente: Cubillo-Guevara, Hidalgo-Capitán y García-Álvarez (2016)

Por tanto y a manera de conclusión, el Buen Vivir se puede definir como el paradigma amerindio, de zonas amazónico-andinas, basado en los principios de la reciprocidad y el mutualismo de las formas de vida existentes, la pluralidad de vidas, el equilibrio y el movimiento cíclico de la vida misma, que se opone a la concepción eurocéntrica capitalista de la modernidad (Cruz, Ochoa-Duarte y León, 2023).

1.3.3 Los Objetivos del Desarrollo Sostenible vs los Objetivos del Buen Vivir

Con el surgimiento de los planteamientos del concepto milenario del Buen Vivir y desde una perspectiva situada en los países del sur global, nace una iniciativa alternativa y crítica a los ODS, llamados Objetivos del Buen Vivir (Hidalgo-Capitán, García-Álvarez, Cubillo-Guevara, y Medina-Carranco, 2019; Hidalgo Capitán y Cubillo Guevara, 2019), con principios básicos, centrados en los conceptos del postcapitalismo, que conduce la construcción de un sistema de organización socio-económica, afirmado en mecanismos diferentes de asignación de recursos, de propiedad y de racionalidades, no centrados en ni en la propiedad privada, ni en el mercado, ni en el utilitarismo; el biocentrismo como una concepción de todo el mundo, contraria al antropocentrismo, en el que la naturaleza es el núcleo central del mundo y la raza humana es entendida, únicamente, como una sección

de ella; la decolonialidad como un objetivo concebido para acabar con las condiciones de discriminación étnicas y religiosas y la despatriarcalización, intentando la construcción de una composición social equitativa en preguntas de género. Los OBV se formulan con el propósito de conceder una deconstrucción de los ODS y diseñar, totalmente, una nueva iniciativa, centralizada en el término de armonía, en los diversos niveles: los seres de la naturaleza, con los seres humanos y con todos nosotros mismos. Estos objetivos, pueden ser organizados en tres objetivos principales, con 7 objetivos específicos en cada uno de ellos, como se observa en la Figura 1-3.

Figura 1-3: Objetivos del Buen Vivir (OBV)



Fuente: Elaboración propia a partir de Hidalgo-Capitán et al. (2019)

En la figura se observa que los macro-objetivos correspondientes a la sostenibilidad biocéntrica, la equidad social y la plenitud personal, se interrelacionan a través de la armonía con la naturaleza, con los seres humanos y con nosotras y nosotros mismos. Existen, además, algunas iniciativas locales en las que se trabaja la contextualización de los OBV en áreas como la ingeniería (Ochoa-Duarte & Peña-Reyes, 2020) y que, sin embargo, no se usan generalmente como un marco de análisis descriptivo de algunos proyectos de extensión universitaria (Monge-Hernández, 2021). No obstante, específicamente en la Universidad Nacional de Colombia, se ha realizado un estudio preliminar de proyectos de extensión solidaria a la luz de los OBV (Ochoa-Duarte, León y Reina-Rozo, 2021) y esta tesis doctoral busca operativizar algunas de las dimensiones de

los OBV, para la evaluación de los proyectos de ingeniería, que puedan considerarse dentro del espectro de las Ingenierías Comprometidas (Kleba, 2017).

El Buen Vivir es, además, de una crítica refrescante al modelo de desarrollo del capitalismo salvaje, una respuesta categórica y para muchos utópica, a la crisis global actual de la humanidad, crisis enmarcada por la interdependencia de todos los actores, pues en un mundo globalizado, ningún país puede sustraerse a los cambios económicos, políticos y sociales de quienes detentan el poder. La sociedad globalizada capitalista fundamenta su existencia, subsistencia y poderío en el materialismo, el antropocentrismo, el ocultamiento y negación de la gran masa de desposeídos y la fe ciega en la ciencia y en las tecnologías modernas.

[...] existen pocas chances de que se implementen propuestas realistas y racionales, y menos aún de que sean exitosas, a menos que [el imaginario social sea fundamentalmente subvertido a través de] la utopía fértil de una sociedad autónoma y convivial (Latouche, 2009, p. 66)

La llamada injusticia social surge, precisamente, del diagnóstico de las llamadas patologías sociales del modelo dominante contemporáneo (Belting, 2019) El imperativo expansionista del capitalismo global, con su producción sistemática de desigualdades y de degradación ambiental, es la más categórica muestra del mundo enfermo en que vivimos.

El Buen Vivir, nacido en las entrañas latinoamericanas como una formulación anticapitalista, emerge de su ancestralidad, con epistemologías y cosmovisiones contemporáneas vitales para enfrentar los principios de la modernidad capitalista. Es una propuesta viable y valiente para superar la dependencia y se convierte en un desafío que busca frenar la omnipotencia de los mercados en la economía neoliberal globalizada. La historia de opresión cultural, de exclusión, de saqueo y de depredación ambiental, muestra el desequilibrio de poder existente entre el Buen Vivir y la sociedad globalizada, pero estas mismas contradicciones harán posible un tránsito hacia nuevos mundos, cuando se logren conciliar las posiciones encontradas con un diálogo fluido, franco y libre de apasionamientos, como señala Arturo Escobar, que se constituirá, entonces, en un camino en construcción, al cual estamos invitados e invitadas, a aportar y recorrer (Escobar, 2015).

1.3.4 Transiciones al pluriverso

Visualizados, así, los Objetivos del Buen Vivir, se debe abordar el diseño de las transiciones (Irwin, 2015) y las transiciones sociotécnicas (Geels, 2002), como una propuesta viable para su implementación.

La innovación, en sentido general, se entiende como la capacidad que tiene la gente de explotar correctamente una idea o un nuevo método y alcanzar un efecto deseado (material o social), abarcando el desarrollo de tecnologías, procesos, organizaciones y servicios nuevos (Freeman, 1991). No obstante, se evidencia una limitación en el rol de la ciencia, tecnología e ingeniería en la construcción de alternativas desde la ingeniería o de la ingeniería hacia las transiciones al pluriverso, algo que ya Gutierrez (2015) y Escobar (2018b, 2019) lo han iniciado en la esfera del diseño.

Es, por tanto, fundamental comprender los lazos comunicantes entre diseño e ingeniería para intentar desenredar la urdimbre de relaciones que contribuyan a una perspectiva que reconfigure el ethos de la ingeniería hacia unas transiciones plurales (energética, socio-técnica, climática, de comunicaciones, por mencionar algunas), hacia una ontología pluriversal. Pensar en tecnologías ancestrales o en las tequilogías (Aguilar, 2020), son semillas para reflexionar procesos socio-técnicos que puedan iniciar en la educación en ingeniería para crear rutas hacia el Buen Vivir, en este caso, para las geografías de América Latina como un proceso lento y abigarrado.

Molleja (2019) define el diseño como “el proceso previo de configuración mental, «prefiguración», en la búsqueda de una solución en cualquier campo, que se aplica habitualmente en el contexto de la industria, ingeniería, arquitectura, comunicación, marketing y otras disciplinas que requieren creatividad” y el diseño social es definido como:

“El diseño de nuevas estrategias, conceptos, ideas y organización que responden a necesidades sociales de todo tipo, es decir, un diseño de interacción entre la gente, que asume la responsabilidad de un impacto positivo y sistémico... que se realiza dentro de las organizaciones y comunidades, no fuera de ellas y que engloba un conjunto de principios éticos y estratégicos de innovación social... que aprende y

se adecúa de manera específica a cada situación, sin recetas predefinidas ni procesos lineales o estandarizados, que busca algo más que el beneficio diseñado por y para las personas para satisfacer necesidades, solucionar problemas, contribuir al bienestar social, creando soluciones y no nuevas necesidades de consumo” (Molleja, 2019).

En síntesis, el diseño es una herramienta indispensable para la construcción de nuevos procesos mentales anticipados, que buscan soluciones reales a diferentes problemas (Molleja, 2019).

Por otra parte, el diseño de transiciones (DT) precisa situar el diseño al servicio de cambios sociales que proyecten un futuro diferente, como un modelo preventivo para una sociedad en crisis. La nuestra es una sociedad en crisis, porque su forma actual de vivir no es sustentable. El DT se convierte, entonces, en una respuesta a la solución de los problemas económicos, políticos, monetarios, medioambientales, sociales, etc., ya que el sistema imperante es incapaz de dar una respuesta pronta y satisfactoria; por esta razón, el DT se asocia a paradigmas socioeconómicos y políticos, radicalmente nuevos (Molano y Garzón, 2020).

El Buen Vivir es una propuesta que busca consolidar el diseño de transiciones con aportes claros y visión de futuros sostenibles y plurales desde el Sur Global y en contraposición al paradigma desarrollista (neoextractivista) del Norte Global. La oportunidad de vislumbrar futuros sostenibles (nuevos mundos) fundamentalmente distintos, admite cuestionar el presente y reinventar el futuro. Las comunidades descubren, entonces, oportunidades para la transformación en su territorio, proponen futuros alternativos para el cambio y desarrollan planes para implementarlo (Molano y Garzón, 2020).

Esto, no sólo quiere decir sino que reafirma, que los grupos conformados y organizados en torno a visiones e ideales de mundo, se convierten en agentes de cambio, se empoderan y apoderan de las posibilidades del cambio, es decir se hacen fuertes dentro de sus debilidades y se toman el cambio, haciéndose visibles en la solución de los problemas (Chapela, 2008a; 2008b) “El propósito de la propuesta es el empoderamiento y apoderamiento de las organizaciones sociales, mediante la detección de oportunidades de

transición en sus territorios y el despliegue de microutopías semificticias para provocar cambios a través de procesos de carácter comunitario” (Molano y Garzón, 2020).

La visión occidental, capitalista y globalista, muestra que el mundo es un espacio-tiempo que le pertenece, casi por derecho propio, al Norte Global, porque que el humano es el ser superior de la naturaleza, que ésta está a merced del hombre para la “industrialización y el progreso”, que la historia humana es la historia del progreso eterno y que el ser humano es creador de su destino y que para conquistarlo puede hacer todo lo que considere necesario (Dickens, 1992).

La coexistencia armónica entre los seres humanos y la naturaleza, como punto de partida del pluriverso, es el postulado más significativo del Buen Vivir. Desde lo local, pasando por lo regional y llegando a lo nacional e internacional, los actores sociales interesados en el cambio y la denuncia del innombrable y humillante ideario capitalista, empiezan a diseñar transiciones que conducen al surgimiento de nuevos mundos, con buenos vivires.

Las comunidades organizadas de los pueblos latinoamericanos del Sur Global, deben apropiarse de los Objetivos del Buen Vivir y convertirlos en ideales alcanzables, a mediano plazo. El diseño de una transición hacia el Buen Vivir es, por lo tanto, inaplazable e impostergable y se convierte en el faro de orientación del pensamiento y accionar de las comunidades organizadas. Este accionar se centraliza en las transiciones sociotécnicas (TS).

Las transiciones sociotécnicas son las transformaciones de las características básicas de los sistemas de producción y consumo (agroalimentario, transporte, energético, financiero, vivienda, etc.). Las tecnologías empleadas; la estructura industrial – es decir las relaciones entre actores-; los canales de producción y consumo; las regulaciones; las formas y fuentes de conocimiento privilegiadas por el sistema y la cultura, son las dimensiones interconectadas que los regulan y que, según Geels (2002) son los principios guía generales del sistema que precisan los preceptos, valores y principios de un determinado sistema. Sin embargo, sin distinción del régimen dominante, existen una serie de nichos o grietas, en los que se dan prácticas sociales y configuraciones alternativas, que pueden influir, hacer parte y llegar a sustituirlo.

La lectura del desarrollo de los modos de producción, a través de los tiempos, ha mostrado, indefectiblemente, que cada modo de producción se fue reventando por las contradicciones internas (propias), generadas por esos nichos o grietas, que luego de convivir por un tiempo, hicieron explotar el sistema y dieron origen al nuevo modo de producción. El comunismo primitivo, se estranguló con la aparición de la propiedad privada originando el esclavismo, que a su vez con el surgimiento de nuevas clases sociales dominantes (señores, siervos y esclavos libertos) se rompió, dando paso al feudalismo que no aguantó el poder adquirido por los comerciantes y los primeros nacionalismos, dando nacimiento al capitalismo. Pese a las grandes contradicciones del sistema capitalista, que dieron nacimiento al socialismo, lo sepultó, porque el socialismo no aguantó sus propias contradicciones. Hoy en día, dadas las condiciones extremas de la crisis civilizatoria, la modernización “está llena de crisis y avanza por crisis, hoy lo que está en crisis no es este proceso de modernización, hacia una nueva etapa de modernización; lo que está en crisis es el concepto mismo de modernidad” (Bartra, 2013). El fin del capitalismo está cerca, y como lo expone Baschet (2015), el anticapitalismo que le dará su rip (requiescat in pace - descansa en paz) debe ser

“un anticapitalismo no estatal, no productivista y no europeocéntrico es un anticapitalismo de la democracia radical de autogobierno, del buen vivir para todos y todas, de la expansión multiforme y proporcionada de las subjetividades... Nada está escrito, pero la alternativa es clara: ¡el capitalismo o la vida!” (Baschet, 2015).

Al analizar estas circunstancias y visualizar la degradación total del mundo moderno, no sólo en sus componente económicos sino en todos los componentes de la vida humana y la conservación de la naturaleza, esta crisis no es producto de una equivocación, no ha sido un tropezón imprevisto o fortuito, es, en realidad, una serie ininterrumpida de garrafales errores, generados en las entrañas del pensamiento egocéntrico del Norte Global (intereses clasistas), por saltos inexplicables e incomprensibles buscando controlar el efecto devastador del desarrollismo, de errores y horrores en la contención del descontento producido por la degradación política, económica y social del sistema, que demuestra, claramente, que lo que está en riesgo no es solo la humanidad, sino la vida misma.

“Y en esta lucha por salir del atolladero y encontrar un rumbo nuevo que nos lleve a un mundo más habitable, un mundo más soleado, habrá avances, habrá retrocesos, pero en esta batalla no podemos darnos el lujo de perder... ¿Cómo podemos pensar en la educación anticapitalista, no solamente como crítica del capitalismo sino y sobre todo como aportación a la construcción contra-y-más-allá del capitalismo de un mundo nuevo? Revolución ahora, entonces, a través de las grietas. Dejemos de hacer el capitalismo y hagamos algo diferente” (Holloway, 2013).

Construir una resistencia crítica opuesta al desarrollismo neoliberal representa para los movimientos indigenistas ´pro Buen Vivir, una acción impostergable que asegure un desarrollo social autónomo y diverso, que garantice el ejercicio del poder por las mayorías con decisiones consensuadas y separado de la dinámica de las instituciones estatales que invisibilizan las necesidades de los sectores sociales excluidos. El Ejército Zapatista de Liberación Nacional, desde su nacimiento, se ha opuesto y criticado el concepto hegemónico de la política y la democracia del sistema imperante, haciendo visible, que al interior del capitalismo coexisten diversas societalidades y recalando, ante todo, las visiones y posibilidades de nuevos mundos. El EZLN denuncia “las estructuras de disciplinamiento, de gobierno, de decisión, que imponen patrones culturales e ideológicos distintos, que no corresponden a la vida y al sentir político de la gente que se está levantando y que, además, no incluyen a las personas en la solución” (Ceceña, 2013).

Ahora bien, Geels (2011), identifica, al estudiar las características de los nichos, varias actitudes que merecen ser reseñadas: 1) La actitud reformista, donde las élites aceptan, aparentemente, cambios progresivos (mutaciones de nombre v.gr. liberalismo económico por libre cambio) aparentando aceptar cambios graduales “desde arriba”; 2) La actitud del revolucionario impaciente, que trata de encontrar nuevas élites o líderes, expertas en subvertir el orden y promover cambios drásticos en el régimen; 3) la actitud del revolucionario paciente, que prepara innovaciones y prácticas alternativas en los nichos y que espera, sin mucho afán, que tales innovaciones y prácticas alternativas, se decanten por inercia, y produzcan un colapso del sistema, que haga que estas prácticas puedan sustituir a las del régimen rápidamente y 4) la actitud del luchador de base, que crea

estructuras paralelas al sistema y las difunde y defiende con el ejemplo, para que vayan sustituyendo al régimen poco a poco.

Estas contradicciones, aparentemente irreconciliables, dentro del sistema capitalista, la apertura de nuevos horizontes con visiones frescas de autodeterminación, este aroma a cambio para el bien, están mostrando que el DT y las TS orientarán las acciones que las comunidades organizadas tomarán como base, para “subvertir” el orden anacrónico existente, apoderándose de conceptos como vivir la vida en plenitud, saber vivir en armonía y equilibrio, en armonía con los ciclos de la pachamama, del cosmos, de la vida y de la historia y en equilibrio con toda forma de existencia, para desarrollarlos en los nuevos mundos del pluriverso. De este modo, el Buen Vivir no es otra cosa que entender que el deterioro de una especie es el deterioro del conjunto de seres vivos que componen el pluriverso pero es, al mismo tiempo, ese pluriverso lleno de nuevas oportunidades.

Otros autores como Arturo Escobar plantean que el diseño para el pluriverso implica una perspectiva que va más allá del diseño centrado en objetos para abarcar un enfoque que considera la diversidad de mundos y conocimientos. Del mismo modo, destaca la importancia del diseño como una herramienta crucial en el campo político para abordar las crisis ecológicas y sociales actuales. En este sentido, afirma que el diseño se ha vuelto fundamental y que todos, tanto individuos como organizaciones, son diseñadores en un mundo en constante transformación. Adicionalmente, enfatiza que la relación entre diseño y futuro es fundamental para afrontar creativamente las crisis contemporáneas y evitar la autodestrucción ontológica actual. Además, subraya que el diseño no debe limitarse a teorías y prácticas arraigadas en la Modernidad, sino que debe ser una herramienta para desafiar proyectos hegemónicos y promover la sostenibilidad y la innovación social (Escobar, 2018b, 2019, 2020).

1.3.5 Estudios de género y feminismo

La historia de la humanidad ha estado centrada en la dominación y explotación de las clases dominantes sobre las clases oprimidas y lo más triste, es que la historia la escriben los dominadores. Los dominados son invitados silentes del desarrollo. El comunismo primitivo, en sus inicios, ha sido, quizás, el período en el que la mujer y el hombre se equiparaban en igualdad de condiciones. Para poder sobrevivir las hordas salvajes no

tenían privilegios. La mujer no dependía del hombre, ambos necesitaban de la colectividad. La igualdad y la solidaridad del colectivo aseguraban la sobrevivencia. La mujer no conocía ni esclavitud, ni dependencia social, ni opresión, no existían las clases sociales, la explotación del trabajo o la propiedad privada. La situación de la mujer cambió en las siguientes fases del desarrollo de la humanidad. El descubrimiento de la agricultura, propiciado según se cree por la mujer, transformó a la horda en sedentaria, abandonando el nomadismo, y ya no se dedicaron exclusivamente a la caza y a la recolección, aparecieron entonces nuevas formas de organización económica y social.

Para Engels (2014a), en la medida que el hombre primitivo fue adquiriendo conocimientos y fue dominando la desconocida naturaleza (agricultura de subsistencia), definió las características de la división sexual, propició la primera gran división del trabajo: trabajo propiamente masculino (caza, pesca y cuidado grupal) y trabajo femenino (maternidad, cuidado de los hijos, siembra y recolección de frutos). Así mismo, según el propio Engels (2004b) cuando el hombre primitivo pudo dominar y hacer fuego, su forma de vida cambió totalmente. Su sedentarismo temprano fue más placentero, sin miedo a la obscuridad total, su forma de consumir los alimentos se transformó, pues ya los podía cocinar, en fin, adquirió un nuevo curso de desarrollo. Y ahí, la mujer fue importante. Cuando la horda salía de cacería, ella quedaba cuidando la familia y atizando el fuego, hasta la vuelta de los hombres. Su misión era no dejar extinguir el fuego “verdadero regalo de los Dioses”. Esto significó una preponderancia de la mujer, que, aunado al hecho de ser madre, le daba un estatus superior, un rol central de liderazgo casi político, autoridad moral y control de la madre tierra (pachamamismo primitivo) y el cuidado de sus hijos y que se enmarca en el llamado período matriarcal (término proveniente de la unión de las raíces “mater” (madre en latín) y “archein” (gobernar en griego antiguo).

Bachofen (1987) centra el estudio de este matriarcado primitivo en la época griega arcaica y explica su desarrollo enmarcándola como una organización natural, surgida de la propia naturaleza, en la que lo femenino se torna predominante, sin menoscabo alguno del dominio masculino y este predominio se muestra en la manera en que ella interpreta el mundo y el ordenamiento que le da a la sociedad, caracterizado por el respeto, la fraternidad y el bienestar de la comunidad.

Para el filósofo e historiador de religiones Mircea Eliade (1998) la mujer en los estadios primitivos de la civilización (comunismo primitivo) reproducía todos los misterios de la naturaleza, en especial los referentes a la maternidad.

"La mujer está, pues, solidarizada místicamente con la Tierra; el parto se presenta como una variante, a escala humana, de la fertilidad telúrica. Todas las experiencias religiosas en relación con la fecundidad y el nacimiento tienen una estructura cósmica. La sacralidad de la mujer depende de la santidad de la tierra. La fecundidad femenina tiene un modelo cósmico: el de la Terra Mater, la Genetrix universal... El fenómeno social y económico conocido con el nombre de matriarcado está vinculado al cultivo de las plantas alimenticias por la mujer. Fue la mujer la que cultivó las plantas alimenticias. Por tanto, era natural que pasara a ser la propietaria del suelo y las cosechas. El prestigio mágico-religioso y, como secuela de este, el predominio social de la mujer, tienen un modelo cósmico: la figura de la Tierra-Madre" (Eliade, 1981, págs. 97-98)

Pero es Morgan (1970), quien presenta una clasificación de las primeras formas de agrupamiento en familias, y la define así:

"La familia, es el elemento activo; nunca permanece estacionada, sino que pasa de una forma inferior a una forma superior a medida que la sociedad evoluciona de un grado más bajo a otro más alto. Los sistemas de parentesco, por el contrario, son pasivos; sólo después de largos intervalos registran los progresos hechos por la familia y no sufren modificación radical sino cuando se ha modificado radicalmente la familia" (Morgan, 1970).

Las formas de agrupamiento en familias, continúa Morgan, son las siguientes: la familia consanguínea (forma de organización que excluye la relación sexual entre padres e hijos y la permite entre hermanos con imprecisión de la paternidad), la familia punalúa (consistía en matrimonios grupales que aseguraban la supervivencia del grupo, prevalecía el derecho matrilineal y excluía las relaciones sexuales entre hermanos) la familia sindiásmica (el hombre vive con una sola mujer, aunque la poligamia y la infidelidad ocasionales sean un derecho para el hombre), la familia patriarcal (donde la mujer pierde toda su libertad, hecho

histórico que redujo a la mujer a una forma de esclavismo familiar) y la familia monogámica (se diferencia del matrimonio sindiásmico y la familia patriarcal por una solidez mucho mayor de los lazos conyugales, que hasta la época moderna no podían ser disueltos por deseo de una de las partes y que ahora, se pueden romper sólo con la voluntad de uno de los cónyuges). La historia de la llamada liberación femenina está llena de triunfos y sinsabores, de alegrías y burlas, de gozo y de desdichas.

Con la aparición de la propiedad privada y el devenir de la familia al patriarcado, todos esos privilegios de la mujer-madre le son conculcados y la mujer pasa a ser un objeto más de propiedad del hombre. La mujer de finales del comunismo primitivo e inicio temprano del esclavismo tenía que obedecer a los más despóticos caprichos de su señor, pasó a ser un cero a la izquierda, un ser pasivo sin carácter, un instrumento más de los haberes del patriarca.

La era medieval se caracterizó por el feudalismo. Un sistema político y socioeconómico que establecía las tierras como símbolo de poder y estatus social, con tres clases sociales bien diferenciadas: los nobles (dueños de la tierra), el clero (dueños de canonjías y del cielo) y los campesinos o siervos (dueños de nada). El rol de la mujer se supeditaba, en el mejor de los casos, a formar una familia, tener hijos y cuidar del hogar.

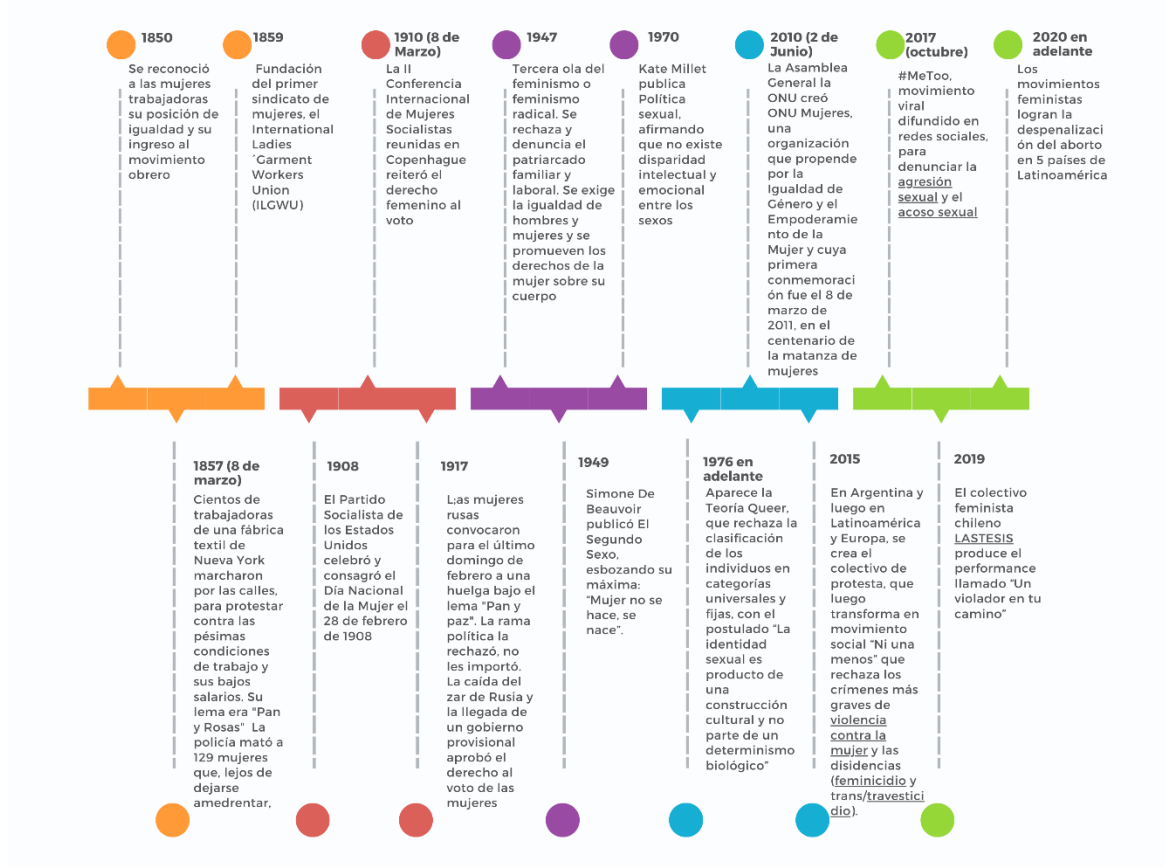
Fue en la Revolución Francesa (1789-1799) cuando las mujeres europeas despertaron y comenzaron a exigir, mínimamente, un derecho a la igualdad social y a reclamar derechos políticos que las elevaran a la categoría de ciudadanas. Esos años fueron los cimientos de los reclamos por los derechos políticos que las consagraron como ciudadanas. El hecho más importante fue la Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana, redactada por Olympe de Gouges en 1791 como protesta y exigencia femenina contra la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano, promulgada en 1789 y que establecía que todos los hombres nacen iguales y libres (no se menciona a las mujeres) y que son sujetos de derecho (libertad, igualdad, propiedad y seguridad). Olympe de Gouges fue guillotizada.

La expansión de la industria textil en la Inglaterra de finales del Siglo XVII masificó el trabajo y creó condiciones para que la mujer entrara a ofertar su fuerza de trabajo, pero con unas

condiciones denigrantes frente a los hombres y una marcada desigualdad en horas de trabajo y salario. Marx y Engels en el Manifiesto del Partido Comunista (1848) esbozan por primera vez la obligación de acabar “con la situación de la mujer como mero instrumento de producción”. Abogan, pues, por la mujer y exigen que no sean tratadas como una mercancía más (Engels y Marx, 1997).

La cronología de reivindicaciones femeninas, que se observa en la Figura 1-4, confirma que las desigualdades de trato entre hombres y mujeres, no es una lucha nueva. Ha permanecido por muchos años. Y en estos últimos tiempos ha salido, a la luz pública con mayor fuerza, denunciando que persisten, en el sistema capitalista actual, la opresión y la discriminación de género, en la sociedad, en el trabajo y en la familia (Borrego, 2018). Los estudios de género y feminismo son un gran aporte para propender por ese merecido cambio de sistema, ya que aportan una dialéctica de cocreación de la realidad.

Figura 1-4: Reseña histórica de los hechos reivindicatorios femeninos más importantes



Fuente: Autor

Pero ¿Qué decir del feminismo en la educación? ¿Cómo ha sido su inserción en las ingenierías? ¿Cuál ha sido su aporte? A partir de la significación de las dimensiones de género y sus múltiples categorías: Feminismo Liberal, Feminismo Radical, Feminismo Marxista y Socialista, Feminismo Psicoanalítico, Feminismo Centrado en el cuidado, Feminismo Multicultural, Global y Postcolonial, Eco-feminismo, Postmoderno y Feminismo de la Tercera Ola (Tong, 2009), el feminismo en la educación en ingeniería, emerge como un nuevo orden de prioridades que bien puede enmarcarse en el Feminismo Multicultural, Global y Poscolonial.

Por cada categoría nombrada existe, seguramente un colectivo feminista que lucha por sus intereses. Términos como libertad, justicia, derecho a la vida, respeto a la diversidad, no a la discriminación, etc., etc., junto con cualquier otro tipo de dominación, explotación y subordinación, venga de donde venga, están acuñados en sus consignas.

En el proceso de la formación universitaria en el campo de las ingenierías y desde el punto de vista de sus dimensiones de género, la mujer ha venido incursionando rápidamente. De ser una profesión eminente masculina desde la creación de las grandes escuelas en Francia en el Siglo XVIII, en Colombia, sólo unos años antes, de la mitad del siglo XX, se registra la participación de la mujer en los estudios de ingeniería, con la admisión de Sony Jiménez, en 1941, como la primera estudiante admitida en Ingeniería Civil y de Minas. Sony se gradúa en 1946 como la primera ingeniera de nuestro país en 1946 en la Facultad Nacional de Minas de Medellín (Arango, 2006).

Son muchas y muy variadas las publicaciones que hacen referencia a esta incursión y merece especial reseña el libro publicado en marzo de 2019, por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina – CONFEDI (www.confedi.org.ar) y el *Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions* – LACCEI (www.laccei.org), actuando como Compiladores – Editores los Doctores Roberto Giordano Lerena (Presidente CONFEDI 2019, UFASTA, Argentina) y Adriana Cecilia Páez Pino (Presidente LACCEI 2019, Universidad Sergio Arboleda, Colombia), con la colaboración de más de veinte catedráticas y científicas de diversas universidades latinoamericanas y de Estados Unidos, en calidad de autoras, titulado **Matilda y las mujeres en ingeniería en América**

Latina, en el cual no sólo reseñan las vicisitudes vividas por las mujeres en nuestra sociedad patriarcal, aún vigente, sino las luchas que han librado y siguen librando para lograr la inclusión total y un espacio preferente en la transformación de este mundo. “Necesitamos construir un mundo donde las mujeres tengan los mismos derechos y oportunidades que los hombres; no por el sólo hecho de la igualdad, que de por sí justifica el reto, sino porque sería, definitivamente, un mundo mejor”. (Giordano Lerena y Páez Pino, 2019, p. 21). Este libro presenta actualmente varios tomos (Giordano Lerena y Páez Pino, 2020) y la creación de una cátedra latinoamericana del mismo nombre que ha fortalecido sus publicaciones (Giordano Lerena y Páez Pino, 2021; Páez Pino, Garibay y Rathmann, 2022; Gariba y Rathmann, 2023).

Las autoras, mujeres, estudiantes de ingeniería, catedráticas, profesionales y científicas en ingeniería exponen sus vivencias y testimonios y las inclusiones logradas y concluyen con la necesidad impostergable de una integración, sin rechazos y sin estigmatizaciones. Recopilan todas las experiencias: el anonimato inicial, los primeros debates, las frustraciones, los rechazos y burlas y, lo mejor, los triunfos y logros con la inclusión de sus postulados en el debate por la construcción de un mundo mejor, donde quepamos todos. El nombre de Matilda hace referencia a Matilda Joslyn Gage, filántropa, periodista y activista de los derechos civiles y de los derechos de las mujeres estadounidenses, defensora de la libertad y luchadora por los derechos de la mujer, los afroamericanos y los nativos americanos, nacida el 24 de marzo de 1826 en Cicero, Nueva York, y fallecida el 18 de marzo de 1898 en Chicago, Illinois.

Este libro es un verdadero manifiesto libertario y de denuncia y en él se encuentran profundas reflexiones sobre el compromiso de la ingeniería con cambiar el mundo y su intersección con la búsqueda de la mujer por mejorarlo (Cuenca, 2019). Desde esta perspectiva, se hace necesario ajustar y transformar la ingeniería con la finalidad de construir espacios humanos para quienes la ejercen (Forero, 2019). Para ellos se hace necesario romper las fronteras y abrir grietas en los muros que dificultan el acceso a la ciencia y la tecnología (Pacheco, 2019).

En el contexto latinoamericano, se encuentran estereotipos de género muy marcados. No obstante, esto se convierte en una oportunidad para potenciar el empoderamiento, con la

finalidad de contribuir al descubrimiento, la innovación, el conocimiento y aportarlos a la Ciencia y Tecnología, de manera contextualizada. Para ello se hace indispensable, tomar conciencia sobre la exclusión e invisibilización que, históricamente, han vivido las mujeres en la construcción de la ingeniería, a la vez que se reconstruye memoria sobre las mujeres que pueden ser fuente de inspiración, para que, mediante su liderazgo, se pueda empoderar a otras y, a la vez, puedan empoderarse a sí mismas (Velandia y García, 2019).

Las reflexiones de algunas de las autoras, contenidas en los diferentes tomos del libro (5 a mayo de 2024), son verdaderos testimonios del empoderamiento de la mujer en el estudio de las ingenierías, su rechazo a la discriminación y el llamado que hacen a la sociedad científica para su inclusión total y sin condicionamientos, al estudio y práctica de las ingenieras. Coinciden en que si se vence esa animadversión o misoginia educativa y se permite la inclusión de la mujer en ese mundo anticuado y patriarcal, donde el hombre resulta ser el rey de la creación, el horizonte de las ingenierías se abrirá y la construcción de un nuevo mundo no estará muy lejana. Modificar los contenidos sexistas en los materiales educativos y la actitud de los estudiantes hombres, formar al profesorado en propuestas pedagógicas nuevas y realizar cambios físicos en los espacios educativos de las universidades que favorezcan la igualdad de género, son los postulados de inclusión.

Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina, ha merecido todo tipo de elogios y , además, ha recibido aportes a la perspectiva de género en las ingenierías, desde las prácticas de organizaciones como Ingeniería Sin Fronteras Argentina (ISF-AR) (Zlachevsky, 2021), creación de líneas de investigación Trabajo, tecnología y cuidado (Henriques et al., 2018) en la *Universidade Federal do Rio de Janeiro* y la realización de eventos como el Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería (EIEI) de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), que en 2021 tuvo el lema Mujeres en Ingeniería: Empoderamiento, liderazgo y compromiso.

Adicionalmente, a través de esfuerzos conjuntos por parte de CONFEDI, ACOFI y LACCEI, se ha creado la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las mujeres en ingeniería, que ha impulsado la edición de nuevos tomos del libro, y la organización de eventos como el Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano “Mujeres en Ingeniería” – (I SIILMI), realizado en el año 2022 de manera virtual, y cuyas memorias se encuentran

publicadas como material de la cátedra (Montoya-Noguera, García de Cajén y Contreras-Ortiz, 2023), y el II SIILMI, realizado también de manera virtual en diciembre de 2023.

1.3.6 Construcción de Paz

Hablar de construcción de paz exige, primeramente, reconocer la existencia de un conflicto, ya sea interno o externo, dentro de las relaciones de un conglomerado social determinado. El conflicto surge por múltiples y diferentes motivos, solucionables unos de manera rápida y sin complicaciones y prácticamente sin solución otros, que merecen mediación.

Desde los diferentes discursos de la guerra, se manifiesta que el conflicto es inherente a la especie humana Jiménez y Muñoz (2012) y ha coexistido de diversas maneras (hacer, saber, ser y vivir) mostrando que la historia humana ha evolucionado, y por ello ha propiciado que la historia de la humanidad haya evolucionado respondiendo a estas situaciones, de manera individual y colectiva, en donde la creatividad juega un papel de vital importancia. El estudio y la resolución de conflictos, desde la perspectiva oficial de la historia, ha favorecido el uso, tanto en el discurso como en la realidad, de la violencia. Mencionan, además, que los seres humanos, gracias a la libertad de elegir, pueden decidir la manera en que gestionan los conflictos, de acuerdo a las circunstancias propias de cada momento.

En el contexto colombiano de los últimos años, merece especial mención, que en el mes de noviembre de 2016 se dio la firma del Acuerdo de Paz para la Terminación del Conflicto Armado en Colombia, entre el Gobierno Colombiano y la Guerrilla de las FARC-EP, como una manera de gestionar un conflicto. La firma de este acuerdo y su incidencia en el futuro desarrollo del país creó amplias expectativas de integración de sectores políticos, económicos, sociales, incluida la Academia, de tal manera que han surgido diversas perspectivas en torno al rol de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco del pos-acuerdo, identificándose una serie de exclusiones en las políticas, que se sintetizan así: i) Sociales, frente a grupos sociales excluidos en la participación de procesos de la tecnociencia ii) Territoriales, orientados a la preponderancia de unos territorios sobre otros y iii) sectoriales, dirigidas al apoyo de unas actividades productivas sobre otras (Ordoñez-matamoros, Centero, Arond, Jaime, y Arias, 2017). En este sentido

Rodríguez-Camargo y Ochoa-Duarte (2019) han reflexionado sobre el rol de la ciencia y tecnología, en el fortalecimiento de procesos de creación de nuevas pedagogías de ciencia y tecnología. Existen algunos esfuerzos como *Blockchain* para la educación en ingeniería e Ingeniería para la paz (Sahonero-Álvarez, 2018) que invitan a la reflexión de la ingeniería sobre su rol actual, para que descargada de toda aprehensión, desarrolle nuevas prácticas para afrontar los desafíos de la crisis civilizatoria (Kleba & Reina-Rozo, 2021). Merece mención especial, también, el proyecto titulado Ingeniería para la construcción de paz en Colombia. Reflexiones, prácticas y futuro(s), realizado por el Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario- GITIDC y cofinanciado por el Instituto Colombo Alemán de Paz (CAPAZ) (Ochoa-Duarte y León, 2023). Este tema, ha sido impulsado por la Red Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz (ESJP) y ha estado presente en eventos como el *World Engineering Education Forum* (WEEF), que en 2023 tuvo esta área como uno de sus tópicos principales.

Por otra parte, Jiménez (2018) reconoce que la paz no puede ser definida desde un único punto de vista, pues, su relación con diferentes tipos de violencia y conflictos reconoce la existencia de diversos tipos de paz. En ese sentido, la sociedad contemporánea y su complejidad juegan un papel importante para el desarrollo de los Estudios de la Paz, con un enfoque fundado en el diálogo de saberes y disciplinas, que propone alternativas para la solución creativa y pacífica de los conflictos, a través de la limitación de la violencia en sus diferentes formas: directa, estructural y cultural/simbólica.

El concepto de paz ha vivido un proceso de cuatro generaciones, en los que se establecen diferentes tipos de paces, cuyo significado y relación con los diversos tipos de violencia, se puede observar en la Tabla 1-2.

La aplicación de esta diversidad de paces en las instituciones educativas, Sánchez (2019) lo enmarca en el distanciamiento existente entre dichas instituciones y el contexto en el que se desenvuelven sus estudiantes, recalcando su rol preponderante en la aparición, el manejo y la escalada de los conflictos. La autora enumera una serie de situaciones existentes, que dificultan su manejo, a nivel institucional: a) la fundamentación en teorías desactualizadas que manejan aún los castigos y métodos punitivos para impulsar la sana convivencia, confirmados en la gran cantidad de manuales de convivencia inspirados en

el derecho penal y la utilización de métodos pedagógicos coercitivos, que crean imaginarios sobre la negatividad del conflicto y sentimientos de desconfianza, odio y resentimiento, b) reclamar culpables antes que investigar el origen de los conflictos, fomentando la cultura de la denuncia y los sentimientos de indiferencia y apatía, que termina estimulando el individualismo, c) la falta de aceptación de la responsabilidad de las instituciones en la evolución y escalamiento de los conflictos, que provoca que una gran parte de los actores involucrados en el proceso educativo no examinan su rol en esta escalada, pues, creen que por su experiencia o por su nivel de poder, tienen la razón y actúan de manera correcta, para no sentir que su desempeño presenta dificultades y d) la ausencia de una cultura de crítica y autocrítica constructiva en el manejo de los conflictos, pues no existe tolerancia a la crítica y, en muchas oportunidades, los comentarios se toman como personales y se termina polarizando, aún más, a la comunidad.

Tabla 1-2: Cartografía de las paces

	1era generación (1979-1996)	2da generación (2000)	3ra generación (2004)	4ta generación (2016)
Violencia directa (psicológica, verbal o física)	Paz negativa (atención a los individuos o colectivos en situaciones catastróficas)	Paz social (armonía con el mundo exterior)	Paz multicultural (existencia de diversas culturas)	Paz vulnerable (eliminar vulnerabilidades de la sociedad y la naturaleza)
Violencia estructural (mediada por instituciones)	Paz positiva (enfocada en el desarrollo y los derechos humanos)	Paz Gaia o ecológica (armonía con la naturaleza)	Paz intercultural (relacionamiento entre culturas)	Paz sostenible (haciendo referencia principalmente a la naturaleza)
Violencia cultural y simbólica (generada por medios de comunicación e ideologías)	Paz neutra (construcción de una cultura de paz)	Paz interna (armonía con el mundo interior)	Paz transcultural (ir más allá de la cultura para trascender)	Paz resiliente (desarrollo de capacidades de superación)

Fuente: Adaptada de Jiménez Bautista (2018).

En la búsqueda de cambiar esta dinámica, Sánchez (2019) formula la necesidad de crear una pedagogía de paz, que favorezca la investigación y el aprendizaje en los procesos de conflicto, cambiando la visión negativa por una visión positiva, que permita que tanto los individuos como los colectivos crezcan. Y como el conflicto es inherente a los seres

humanos, como ya se explicó, debe ser manejado para entenderlo y transformarlo pacíficamente. Es necesario, entonces, que las instituciones, formales e informales, se basen en la pazología y se nutran del trabajo interdisciplinario y transdisciplinario, para transformar los procesos de gestión del conflicto de manera integral, en búsqueda de una armonía y una paz social en la comunidad. Finalmente, la autora invita a imaginar alternativas metodológicas encaminadas a la enseñanza-aprendizaje del manejo de los conflictos, para transformarlos en herramientas que permitan el crecimiento de la comunidad, yendo más allá de lo normativo, para que a través de un proceso creativo, reflexivo y crítico, que incluyan la ética, la honestidad, la solidaridad, la empatía y la compasión, se construyan iniciativas para la transformación y solución pacífica de los conflictos.

1.4 Otras ingenierías posibles y comprometidas

Entrar al terreno de las posibilidades ingenieriles que incluyan, por lo menos, un mayor compromiso de parte de profesores y estudiantes, unos docentes con nuevas habilidades, una ética ingenieril a prueba de todo, un desarrollo de habilidades como la comunicación, la creatividad y el pensamiento crítico, la colaboración y co-construcción del aprendizaje, un enfoque personalizado y adaptativo, un aprendizaje basado en proyectos y una educación inclusiva y lograr otras ingenierías posibles, exige transformar no sólo la práctica, sino también la manera en que se aprende la ingeniería. Si la enseñanza se plantea como motor de cambio, ante los temas como la globalización, las guerras, la cultura, la inequidad, el neoliberalismo, la exclusión, la opresión, el capitalismo, la creencia, entre otros, ciertos pedagogos del Sur, como Paulo Freire en América Latina y del Norte como Henry Giroux y Peter McLaren en Norteamérica, establecieron una secuencia de pedagogías alternativas y liberadoras (Sánchez Gómez et al., 2018).

Ahora bien, si la enseñanza es entendida como una necesidad ontológica de humanización, cuyo centro en esencia es político, ideológico y axiológico, está llamada, entonces, a superar la contradicción educador–educando, dada su concepción integradora (Freire, 1970; Freire y Barreiro, 1971), que sirva para que los dos aprendan a leer la verdad contextual y redacten su propia historia, desde la transformación social. Educar en la variedad es orientar una pedagogía dialogante y crítica, humanista y humanizadora que se

saturo de esperanza, para abrir camino hacia la emancipación de los sujetos y los colectivos (Freire, 1992, 2000).

La ética y la política exteriorizan una praxis que relaciona los contextos históricos y sociales, por lo que la educación debe trabajar más allá de los salones de clase y permear la cultura, la política y demás aspectos, en los que se encuentre basada la práctica educativa, de manera que se construya una lucha pedagógica por la transformación social (Giroux, 1997, 2003, 2004).

El proceso educativo, desde las perspectivas de las pedagogías críticas, trabajará por motivar los cuestionamientos de los estudiantes, en su propio proceso formativo y en sus propias subjetividades, para criticar el contexto social, político, cultural y económico, que enmarcan al capitalismo y la opresión, para que las prácticas pedagógicas se orienten hacia la transformación social (McLaren, 2005).

La investigación en educación en ingeniería, ha sido categorizada en una taxonomía que permite evidenciar la diversidad de líneas de investigación existentes en el tema (Finelli, Borrego & Rasoulifar, 2015), que incluye el marco teórico y práctico de la misma, así como la investigación, la relación con otras áreas del conocimiento, la admisión y permanencia de los estudiantes, los procesos de práctica profesional, los resultados del aprendizaje, los procesos de formación, la tecnología educativa, el marco educativo, los niveles educativos, el manejo de la diversidad, los vínculos con los procesos de diseño, la evaluación y el trabajo en equipo..

La revisión y posterior modificación de los planes curriculares es posible y cobra gran importancia, porque dados los problemas generados por la crisis civilizatoria mundial, así como en las praxis de la ingeniería y la manera como se educa en ella, se hace necesario integrar nuevas metodologías y estrategias pedagógicas, que permitan a los estudiantes apropiar los conocimientos y principios del desarrollo sostenible y del Buen Vivir en la cotidianidad de su proceso educativo. Una de las metodologías más utilizada para la integración de nuevas perspectivas de educación en ingeniería es el aprendizaje basado en proyectos (PBL por su acrónimo en inglés), metodología que tiene una estrecha relación con las ideas del desarrollo sostenible y sustentable, pues, comparten ciertos principios

(interdisciplinariedad, trabajo colaborativo, aprendizaje contextual y experiencial, orientación hacia la solución de problemas y autoaprendizaje) que hace posible la modificación de los currículos, para integrar otras visiones en la formación en ingeniería (Guerra, 2017).

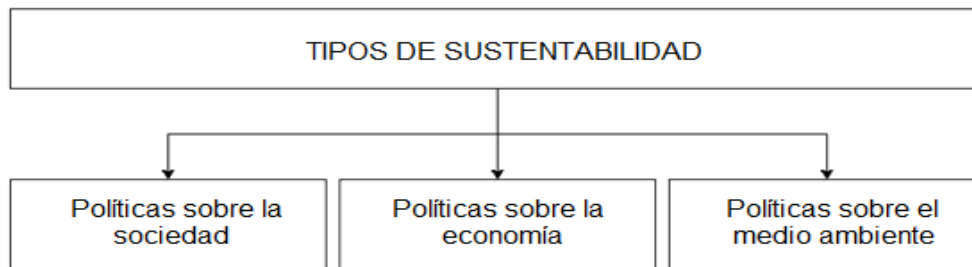
Para entender el enfoque sustentable y sostenible de la ingeniería, es necesario hacer claridad entre los términos sustentable y sostenible. Se define como desarrollo sustentable, el desarrollo que se puede sustentar (valga la redundancia), defender, respaldar y justificar con razones lógicas y juicios claros y que se mantiene por sí mismo. Tiene que ver con lo finito y delimitado del planeta y el crecimiento exponencial de la población. Obedece a regulaciones políticas y sociales, para encaminar eficientemente los recursos del planeta tierra. Ejemplos: reciclaje de basuras, tratamiento aguas negras, planta de energía solar. El concepto aparece por primera vez en 1987 y fue definido como "... el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (CMMAD, 1987). De este modo, se enfoca en la preservación y protección de los recursos naturales para beneficio presente y futuro, centrándose en el uso racional de los recursos del planeta para que se mantengan por sí solos.

Nuestro planeta tierra posee una cantidad finita de recursos naturales, con unas necesidades ilimitadas para una población siempre en aumento, un desarrollo económico estancado, un consumo energético desbordado y una contaminación ambiental irreversible. Los efectos climáticos devastadores nos han hecho comprender que la capacidad de sustentación del planeta tiene un límite y que nos acercamos al colapso del sistema. La sustentabilidad es una propiedad que posee un ser, como individuo o colectivo, como humano o no humano, en un lugar y un momento determinado, para satisfacer sus privaciones y las de su colectividad, optimizando la condición humana, minimizando la destrucción y la degradación causados por el desarrollo humano y generando condiciones óptimas, en un planeta habitable y sano ecológicamente, para que las generaciones futuras las puedan cubrir satisfactoriamente. La articulación de las variables económicas, sociales, culturales y ambientales, buscando el equilibrio de éstas en el tiempo, incluye subjetividades y objetividades que se determinan por la interacción con el ambiente que lo rodea (Cortés, 2018).

Por otro lado, el desarrollo sostenible hace referencia a la duración del proceso, es decir al mantenimiento por sí mismo del proceso, sin ayuda exterior y sin agotamiento de los recursos existentes: “[...] está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (CMMAD, 1987, p. 29). De este modo, se busca el fortalecimiento de procesos saludables para satisfacer las necesidades sociales y económicas de los seres humanos a largo plazo.

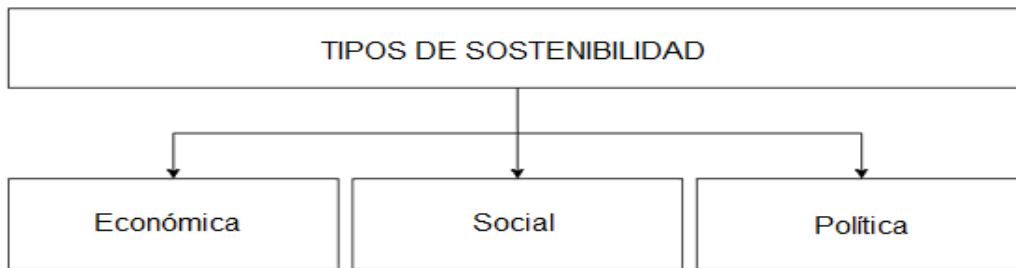
La noción de desarrollo sostenible implica la búsqueda de equilibrio y compatibilidad entre el crecimiento económico, la sociedad y los recursos naturales, con la finalidad de mejorar la calidad de vida del ser humano y preservar su ambiente, tanto en el presente como para las generaciones futuras (Núñez Paula, 2019). Ejemplos: Desarrollo sostenible ambiental, agricultura sostenible, uso racional del agua. Ahora bien, comparados los dos conceptos, a través de la Figura 1-5 que muestra un esquema del significado de la Sustentabilidad, y la Figura 1-6, que hace lo propio con el concepto de Sostenibilidad. Desde esta óptica, las diferencias entre ambos términos son casi imperceptibles, pero sí es posible observar que uno se enfoca más a la intervención humana y el otro se inclina hacia la idea de autosuficiencia.

Figura 1-5: Sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia con base en <https://emasp.org> › blog › tipos-de-sostenibilidad

Figura 1-6: Sostenibilidad



Fuente: Elaboración propia con base en <https://emasp.org> › blog › tipos-de-sostenibilidad

El aprendizaje basado en proyectos es una herramienta que debe ser estudiada, explorada, implementada, probada y evaluada, al ajustar tanto los planes de estudio de las ingenierías como los modelos pedagógicos que se utilizan en la formación, en estas áreas del conocimiento. Las facultades de ingeniería tienen unos retos sociales ante los que deben responder y tienen que ver con las habilidades de quienes egresan de ellas y con el enfoque sostenible y sustentable de la ingeniería. Kolmos, Hadgraft & Holgaard (2016) al realizar una revisión de las diferentes estrategias de actualización y adaptación de los planes de estudios, incluyen la adición de asignaturas, la integración del tema en los currículos y el rediseño de los planes de estudios.

Las propuestas de formación en ingeniería, diseñadas por algunas instituciones, articulan el uso de las tecnologías emergentes en los procesos de aprendizaje y enseñanza de la ingeniería, como producto obligatorio ante el cambiante desarrollo científico y tecnológico que se ha dado a pasos agigantados en la Cuarta Revolución Industrial. De esta manera, las instituciones, como referentes científicos y tecnológicos, deben incluir los avances en la educación, haciéndola mucho más interdisciplinaria y facilitando el desarrollo de habilidades que incluyen el uso de la computación, la colaboración virtual, la resiliencia, la inteligencia social, la inteligencia virtual, el pensamiento adaptativo, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, entre otras, que son utilizadas para la solución de problemas complejos (Ramírez-Mendoza et al., 2018; Reddy, 2020).

Estos cambios en el currículo y el uso de nuevas tecnologías deben, también, introducir la implementación y exploración de nuevas herramientas didácticas, que afiancen el

aprendizaje significativo de los educandos. La universidad debe ser más activa en la implementación de nuevas estrategias pedagógicas y el uso de herramientas que enriquezcan el trabajo, tanto en el aula, como fuera de ella, para formar nuevas generaciones de ingenieros e ingenieras con habilidades para la solución de los problemas del mundo real, desde una perspectiva crítica y holística. Los estudiantes resolverán los problemas cooperativamente, los presentarán a la clase sin humillación y aportando sus conocimientos cotidianos, aprenderán a reclamar autoridad en el campo; encontraran y exploraran las personas, dejando de lado el eurocentrismo y fortaleciendo el papel de las mujeres y las tecnologías que contribuyen a la ingeniería y, finalmente, aplicarán los conocimientos adquiridos localmente, colaborando con organizaciones comunitarias, estudiantes de secundaria, entre otras posibles comunidades.

Las pedagogías críticas en la ingeniería han sido utilizadas con el objetivo de transformar el rol de las mujeres (y los hombres) de persistir a resistir, generando un impacto grande y duradero en la educación de ingeniería y en la práctica de la misma (Riley & Claris, 2009). De acuerdo con lo anterior, la disciplina de la ingeniería ha ampliado su práctica hacia actividades relacionadas al “desarrollo”, como una función emergente en la frontera, a nivel epistémico y metodológico (Robbins & Crow, 2007; P. Robbins, Wield & Wilson, 2020). No obstante, surgen críticas ante el direccionamiento de la relación Ingeniería-Social hacia el desarrollo, no atendiendo los efectos históricos de esa visión de mundo (Kleba & Reina-Rozo, 2021; Escobar, 2014). Como primer enfoque, desde los años 90 alrededor del mundo se crean capítulos de la organización Ingenieros Sin Fronteras, buscando desde diversas perspectivas integrar la ingeniería con la sociedad. Esta organización nace inspirada en la organización Médicos Sin Fronteras, cuyo rol principal ha sido la asistencia humanitaria.

Siguiendo este ejemplo, otras organizaciones internacionales han incorporado a su trabajo esta perspectiva y la enfocan a la solución de las principales necesidades de la sociedad y en especial de las comunidades marginales. Tal es el caso de la organización estadounidense *Engineers for Change* E4C (Ingeniería para el cambio). E4C ha realizado un mapeo del estado de la Ingeniería para el Desarrollo Global, en diversas geografías tales como Australia (Keogh & Burlson, 2019); Estados Unidos y Canadá (Peiffer, Cook, & Burlson, 2019) y América Latina (Rojas, Burlson, & Machado, 2020). Esa integración

(Ingenieros de E4C y sociedad) ha permitido revisar los programas y manuales de educación en ingeniería existentes, que abordan los conceptos de Ingenierías Comprometidas, destacándose, en especial, el trabajo realizado por Smith, Tran & Compston (2020), quienes han enfocado su labor hacia la comprensión de este andamiaje institucional y pedagógico, en Australia.

A estas corrientes de la ingeniería, en la literatura académica, se le han dado diversos nombres, por reunir los diversos abordajes inmersos en ella, delimitando sus elementos comunes y, también, sus diferencias teóricas, conceptuales, metodológicas y prácticas. Se le ha denominado, en el Norte Global, Ingeniería de acción humanitaria y desarrollo (Smith, Tran & Compston, 2020); Ingeniería socialmente comprometida (Litchfield & Javernick-Will, 2015); Ingeniería Activista (Karwat et al., 2014), Ingeniería para el desarrollo global (Keogh & Burleson, 2019), entre muchas otras. Mientras, a nivel Latinoamericano se le ha llamado Ingeniería Comprometida (Kleba, 2017) como un espacio plural de praxis. Esta investigación se apropia de algunos conceptos de las Ingenierías Comprometidas (Kleba, 2017), considerando los abordajes plurales a la hora de la relación ingeniería y sectores sociales marginados.

Realizadas estas apreciaciones, el concepto de Ingenierías Comprometidas, emerge como un macroconcepto, que define el nuevo papel de la ingeniería para el cambio social, explicado “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). Este macroconcepto, por encima de su diversidad, integra diferentes enfoques y una gran variedad de metodologías, concepciones y prácticas, que promocionan la tecnociencia y que benefician a las poblaciones más amplias, en línea con el programa de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología Comprometidas - *STS Engaged* - (Sismondo, 2008), buscando superar los fundamentos éticos de la ingeniería convencional y las relaciones con la sociedad y la naturaleza, a través del tiempo (Catalano, 2006).

La exploración de otras epistemologías y la legitimación de ejemplos y prácticas de la ingeniería que se encuentran fuera de lo convencional, como experiencias de diálogo, reflexión y pensamiento, puede beneficiar a estudiantes, futuros profesionales y

practicantes de la ingeniería, diversificando las prácticas y aumentando las posibles maneras de ejercer, investigar, aprender y hacer ingeniería (Lord et al., 2019). Además, los procesos de descolonización de los currículos de ingeniería vienen acompañados de enfoques, como justicia social, a través de procesos de redistribución, reconocimiento y representación (Fraser, 2009) y acompañados por iniciativas para estudiar los proyectos de ingeniería coloniales en especial del Reino Unido (Eichhorn, 2020). Estos enfoques han mejorado la motivación de los estudiantes y dado una gran relevancia al contexto local e inspiran a los futuros ingenieros, a crear soluciones innovadoras para las necesidades de sus comunidades (Winberg & Winberg, 2017).

Las praxis de ingeniería, relacionadas con la satisfacción de necesidades de sectores sociales excluidos y marginados, han cobrado mayor interés desde la década de los 90 del siglo XX. Existen referentes alrededor del rol activo de la ingeniería en la recuperación en situación de desastres (Cuny, 1983). Desde la década de los 80, profesionales e investigadores de la ingeniería centran su atención en la relación ingeniería y sociedad, desde una perspectiva de ingeniería, para ayudar (Schneider, Lucena, & Leydens, 2009), atendiendo las necesidades prioritarias, a corto plazo, de la población en riesgo. Este abordaje se postula así mismo como “neutral” a nivel político y desde una perspectiva humanitaria.

Los procesos de mediano y largo plazo, orientados por una perspectiva política de las relaciones tecnología-sociedad, presentan abordajes ligados a la ingeniería en solidaridad (Ali, 2015) que, desde una perspectiva crítica de la educación, propende por procesos socio-técnicos, en interdependencia con el apoyo a movimientos sociales y ambientales, otras formas de economía más allá del capitalismo y alternativas al modelo de desarrollo impuesto por el Norte Global, entre muchas luchas. A esto se le denomina tecnociencia solidaria, basado en el trabajo de Dagnino (2019a, 2019b). Esta perspectiva se nutre del movimiento de cultura libre y ciencia abierta, que plantea abrir el proceso científico y tecnológico en cada una de sus fases, a poblaciones marginadas y compartir datos, publicaciones, licencias entre otras cosas (Reina-Rozo & Medina-Cardona, 2021).

Siguiendo los trabajos de Reina-Rozo (2020) y Alvear & Azevedo Nunez (2019) se observa que estos autores realizan una tipología de diversas praxis de ingeniería en conjunto con

la sociedad. Entre ellas se plantean tres corrientes de pensamiento y acción, la Ingeniería Humanitaria y del Desarrollo, donde uno de los mayores representantes es la organización Ingeniería Sin Fronteras; la Ingeniería para construcción de paz y justicia social, centrados en procesos de justicia social y paz mediados por procesos de acción sin daño y, finalmente, la Ingeniería Popular, como praxis, basada en la educación popular y en las economías sociales y solidarias.

Hasta hoy, el paradigma hegemónico, en el que se enmarca la ingeniería muestra una pasividad ante las necesidades y exigencias de las diferentes comunidades marginadas. No obstante, existe una significativa variedad de interpretaciones, enfoques, experiencias y prácticas, que desafían dicho paradigma (Catalano, 2006).

Así, desde diversas geografías, organizaciones sociales e instituciones educativas, surgen propuestas que miden su responsabilidad social y se dirigen hacia una nueva praxis, tanto en su práctica como en su enseñanza (Kleba, 2017).

Reflexionando desde la propia ingeniería y consultando otras áreas del conocimiento, se crearon conceptos como Ingeniería Humanitaria (Reina-Rozo y León, 2017), Ingeniería Popular (Fraga, Alvear & Cruz, 2020) e Ingeniería para la Construcción de la Paz (Kleba & Reina-Rozo 2021) que algunos autores agrupan bajo el concepto paraguas de Ingeniería Comprometida (Kleba 2017), visiones enmarcadas en nuevas prácticas, enfoques y concepciones que superan los fundamentos éticos de la ingeniería convencional y la manera como se relaciona con la sociedad y la naturaleza (Catalano, 2006).

1.4.1 Ingeniería Humanitaria y del Desarrollo

El concepto de ingeniería humanitaria puede ser definido como un punto de convergencia entre el humanitarismo y la ingeniería. Sus raíces están en países del Norte Global y generan procesos o actividades en países del Sur Global. La ingeniería humanitaria ha funcionado como una disciplina con énfasis en la exploración y creación de soluciones basadas en los seres humanos, y, particularmente, en la interacción y el trabajo con comunidades marginadas y vulnerables. Dicha área de aplicación profesional posee una reciente historia, comenzando desde su surgimiento, con actividades promovidas por diversas organizaciones no gubernamentales y fortalecidas por una serie de esfuerzos

educativos realizados por diferentes universidades, de manera que ha devenido en un enfoque de múltiples iniciativas orientadas al emprendimiento social (Mitcham y Muñoz, 2012).

A través de la exploración, la co-creación, el diseño participativo y la implementación de soluciones técnicas, esta práctica de la ingeniería busca, desde una perspectiva cuyo centro es el ser humano, soluciones a problemas prioritarios relacionados con la supervivencia (Reina-Rozo y León, 2017). Uno de sus mayores ejercicios profesionales ha sido la organización internacional Ingeniería Sin Fronteras, la cual actúa en cada país de manera diversa e independiente. El primer ejercicio fue el de la organización *Ingénieurs sans Frontiers* en 1982, creada e inspirada en el trabajo de la ONG Médicos Sin Fronteras. Sin embargo, existen críticas con respecto a los intereses de las partes involucradas, los efectos de las soluciones en las comunidades y el posible carácter asistencialista de este enfoque (Reina-Rozo, 2020), por esta razón, han existido procesos de reflexión interna, referentes a su labor en interacción con las comunidades y el impacto de sus acciones frente a dinámicas asistencialistas (Valderrama et al., 2012). Estas críticas, también se ven al interior de la organización, puesto que en cada territorio tienen prácticas autónomas y diferenciadas. El concepto de desarrollo ha ocupado un lugar central en sus acciones, en la última década, encaminado por la influencia de la agenda marcada por los Objetivos de Desarrollo Sostenible promulgados por las Naciones Unidas.

1.4.2 Ingeniería Popular

El concepto de Ingeniería Popular es un enfoque de la ingeniería, generado principalmente en Brasil, construido y trabajado a través de la realización y la consolidación de los Encuentros Nacionales de Ingeniería para el Desarrollo Social (ENEDS) (Addor, 2015), inspirado en el marxismo y la educación popular de Paulo Freire (Fraga, Alvear & Cruz, 2020). Este enfoque de ingeniería comprometida se relaciona de manera transversal con otros conceptos como lo son: extensión universitaria, tecnología social y economías solidarias (Cruz, 2017). De esta manera, convierte a sus practicantes en mediadores de los procesos participativos en los que se diseñan soluciones tecnológicas a problemas sociales desde un rol del ingeniero educador (Alvear, de Cruz & Miranda, 2017; Cruz, 2019). El abordaje de esta propuesta realiza críticas al modelo económico mundial,

concibiendo el desarrollo tecnológico como un escenario político, planteando que el sistema no va a crear soluciones para los problemas generados por sí mismo (Cruz, 2018).

La construcción dialógica y empoderada del orden socio-técnico, a partir de las necesidades de los sectores populares, según Cruz (2018) hace posible una transformación radical de las realidades contextuales de las comunidades. En esta construcción se hallan dos elementos claves, en los que la Ingeniería Popular centra sus esfuerzos: a) Asegurar medios para escuchar profundamente a los grupos de base; y b) Plantear y poner en marcha las estrategias necesarias para lograr mejoras sustanciales en los estilos populares (Cruz, 2018, p. 15). Este abordaje pedagógico y práctico, toma como base el camino abierto por la concepción de Ingeniería para el Desarrollo Social, que nació en Brasil, en 2003, a partir de la construcción de políticas públicas federales, transformándose hoy en un proceso de construcción participativo, donde las clases populares tejen y construyen sus propias alternativas sociotécnicas (Fraga, Alvear & Cruz, 2020).

1.4.3 Ingeniería para la construcción de paz y la justicia socio-ecológica

La Ingeniería para la construcción de la paz y la justicia socio-ecológica reconoce como premisa que la paz no puede ser definida desde ningún punto de vista totalizante, pues, presenta unas relaciones complejas con los diferentes tipos de violencia y conflictos (directos, estructurales, culturales o simbólicos) que hacen que existan diversos tipos de paz. La sociedad contemporánea, aún con su complejidad, tiene un rol importante para el desarrollo de los Estudios de la Paz, enfoque basado en el diálogo de saberes y disciplinas que proponen alternativas para la solución creativa y pacífica de los conflictos existentes y los que se lleguen a originar a futuro, a través de la limitación de la violencia en sus diferentes formas.

Es posible hacer una aproximación creativa y dinámica al concepto de paz, a través de una aproximación, desde diversas áreas del conocimiento, ofreciendo una gran variedad de caminos metodológicos de carácter dinámico para la búsqueda de la resolución de conflictos, evitando recurrir a la violencia, mediante la creación de una Cultura de Paz que

nos permita construir un mundo mucho más justo e igualitario (Jiménez, 2018) y sumando a lo anterior, el trabajo de Galtung frente al concepto de Paz Positiva, definida como “más que la ausencia de violencia; es la presencia de la justicia social a través de la igualdad de oportunidades, una distribución justa del poder y los recursos, la igualdad de protección y la aplicación imparcial de la ley” (Reina-Rozo, 2020).

La relación ingeniería y paz se inicia con la reflexión acerca de la profunda colaboración que ha existido y existe aún, entre el aparato bélico-militar y la disciplina de la ingeniería, desde la Ingeniería Militar, hasta los grandes presupuestos de la tecnociencia para la “defensa” el día de hoy. Vesilind, (2010) en uno de sus trabajos devela esta relación y propone que la orientación de la pedagogía y práctica debe ser hacia procesos centrados en la construcción de paz y justicia social y ecológica. Sobre esto, Karareba & Baillie, (2019) sugieren un abordaje de práctica comunitaria para el ejercicio de la ingeniería, pasando por una construcción situada del saber y el saber-hacer.

La ingeniería para la construcción de paz, como proceso transformador, es una praxis emergente que pretende superar toda violencia, ejercida a través del modelo opresor en los ámbitos económico, político o social, por el Estado, las organizaciones privadas, los grupos al margen de la ley y otras organizaciones, mediante el ejercicio crítico, transformador y ético de la gestación de la tecnología. Por esta razón, esta ingeniería no puede desligarse de los ámbitos donde se desenvuelve, sobre la base de los saberes, tradiciones, paisajes, valores espirituales y normas consuetudinarias de las comunidades locales (Reina-Rozo, 2020). Así mismo, este abordaje se alimenta de las diferentes corrientes críticas al desarrollo, que provienen del Sur Global, específicamente de Latinoamérica (Kleba & Reina-Rozo, 2021).

Se hace necesario, entonces, reseñar que este abordaje se ha ido formalizando desde el año 2018 a través de diversas iniciativas. En un primer momento, con la sugerencia de la Ingeniería para la paz como un espacio de discusión que se llevó a cabo en el Foro Mundial de Educación de Ingeniería (Jordan et al., 2018). A partir de ese suceso, diversas universidades, centros de investigación y organizaciones internacionales han unido sus acciones entorno del Consorcio Ingeniería para la paz fundado en el año de 2019 (Jordan et al., 2020). En la literatura académica este encuentro está ganando actualidad con la

generación de estudios, experiencias, encuentros y compilados, de resultados de investigación (Phillips, 2020a; 2020b). Los estudios para entender estos abordajes pedagógicos y prácticos a niveles locales, regionales, nacionales, internacionales y mundiales son escasos. Además de los reportes de algunas ONGs del Norte Global, la literatura alrededor de la Ingeniería Comprometida y los procesos de indagación a nivel internacional son incipientes.

Por otro lado, existe otra organización llamada *Engineering, Social Justice and Peace (ESJP)*, que inicia dando pasos en el contexto académico, principalmente en Estados Unidos y Canadá, en 2004 y que se consolida como una red internacional en 2006 y que, desde una perspectiva crítica, cuestiona la noción globalizada de desarrollo y promueve prácticas de ingeniería con comunidades vulnerables y vulnerabilizadas (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021). A esta visión, es posible incorporar una visión socio-ecológica cuando se expande el término paz, desde una perspectiva de paz Gaia, en la que se reconoce la interconexión entre los seres humanos y el cosmos, asumiendo la responsabilidad de gestionar el entorno y su cuidado como una forma de construir paz (Comensaña Santalises, 2010).

1.5 Redes de colaboración de Ingenierías Comprometidas

Las Ingenierías Comprometidas, como praxis emergentes, se encuentran en constante interacción entre ellas y con otras áreas del conocimiento y conceptos, que enriquecen su quehacer. Se nutren, además, de la colaboración, como un proceso que permite materializar sus enfoques. A continuación, se presentan las principales redes existentes, a nivel latinoamericano.

1.5.1 Ingenieros Sin Fronteras

Esta red de ingenieros, en sus orígenes, se inspira en la idea de la ONG Médicos sin Fronteras, con una manera autónoma e independiente de actuación, basada en el cuestionamiento del nacionalismo, el patriotismo y la soberanía nacional. Realiza intervenciones humanitarias en diversos territorios. Bajo estos principios, surgen gran cantidad de grupos, principalmente ligados a las escuelas de ingeniería, en donde se

realizan prácticas y proyectos con comunidades marginadas en una relación Norte-Sur global (Reina-Rozo, 2020).

En Colombia existe un capítulo, fundado en el año 2008 y llamado Ingenieros sin Fronteras, que ha tenido resultados contrastados debido a la diversidad de prácticas y reflexiones que realiza (Cortés et al., 2013; Valderrama et al., 2012). Para el año 2023, la red colombiana está compuesta, principalmente, por profesores, investigadores y estudiantes de la Universidad de los Andes y de la Universidad Minuto de Dios, en la ciudad de Bogotá y se enfoca en generar una intervención a corto plazo. Sin embargo, no realiza una reflexión profunda sobre los problemas derivados de la estructura de la sociedad ni los modelos económico y político imperantes, por lo cual sus practicantes pueden caer en la larga historia del imperialismo, del colonialismo, del neoliberalismo (Schneider, Lucena & Leydens, 2009).

En Brasil, la organización surgió en 2010 y ha crecido a través de núcleos presentes en diversas instituciones y ha llegado a estar presente en más de 65 municipios, con y contando con más de 2000 voluntarios en territorio brasileño, realizando diversidad de proyectos, en temas como Educación; Gestión y emprendimiento; Infraestructura y asistencia básica; Sustentabilidad (Moreira, Cavalcante y Silva, 2021). Además, en este país, la organización ha unido esfuerzos con otras redes como la *Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá* (REPOS) y ENACTUS Brasil (Rufino & Moreira, 2020).

En Argentina existe una vertiente denominada Ingeniería Sin Fronteras – Argentina, que desde 2012 y desde una perspectiva interdisciplinaria, ha promovido el desarrollo local de comunidades vulnerabilizadas, a través de la realización de proyectos de ingeniería, desde una perspectiva de derechos humanos, que contempla la sostenibilidad y el género (Zlachevsky, 2021).

1.5.2 Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS)

En Brasil, a través de los ENEDS surge en el año 2014 la Red de Ingeniería Popular Oswaldo Sevá, cimentada en los valores de la justicia socioambiental, la educación popular, el feminismo, la autogestión, el cuidado de la vida, el antirracismo, la valoración de la cultura, la diversidad y el reconocimiento y diálogo de los diferentes saberes

(tradicionales, populares, académicos) originados en las distintas disciplinas y enfoques posibles (Cruz, 2019). Debe su nombre a Oswaldo Sevá, quien tuvo una participación histórica importante con las causas indígenas y las disputas contra las grandes hidroeléctricas en los años ochenta. Sus objetivos se centran en articular la ingeniería en diálogo con las luchas de los movimientos sociales, los grupos de base y los trabajadores organizados. De este modo, busca 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 (Araújo & Rufino, 2021).

Esta red desarrolló, en 2022, por iniciativa del *Núcleo de Solidariedade Técnica* (SOLTEC/NIDES/UFRJ), el *Núcleo de Engenharia Popular* (NEP/UFABC) y la *Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares* (ITCP/UNICAMP), un curso de Ingeniería Popular, con los objetivos de educar 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 fortalecer la organización de colectivos de Ingeniería Popular y la REPOS (Araújo et al, 2022).

Estos avances han inspirado que en Colombia surja una corriente similar, que, a través de los Encuentros Colombianos de Ingeniería y Desarrollo Social, reclama trabajar bajo este enfoque (Salcedo, Vega-Noguera, y Reina-Rozo, 2021).

1.5.3 Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS)

La Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS) se creó en 2016, por propuesta surgida en la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá. Profesores y estudiantes de programas de Ingeniería de universidades, tales como la Universidad de Antioquia, la Universidad del Valle, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes, se reúnen con el objetivo de articular sus acciones. Esta red se inspira y participa de los ENEDS desarrollados en Brasil y plantea ser un espacio de interacción con la Red Oswaldo Sevá. Es necesario explicar, que en ese momento, se firmaba en Colombia el Acuerdo de Paz con la FARC, desde la Ingeniería se discutía sobre la manera en que la red podría participar en el posacuerdo (Gaitán-Albarracín et al., 2018b).

Es así como se realizó una serie de encuentros regionales en Cali, Medellín y Bogotá con la finalidad de potenciar la red mediante la realización de discusiones y la socialización de experiencias locales desarrolladas en los territorios. A partir de los encuentros regionales, el proceso reclama y pretende vincular espacios a nivel nacional, por lo que se planea y desarrolla el primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social, organizado entre la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá y la Universidad de los Andes, bajo el lema *Ingeniería, Tecnología y tejido social*, realizado en la ciudad de Bogotá (Gaitán-Albarracín et al., 2018a) y un año más tarde se desarrolla el segundo encuentro Nacional en Cali, en la Univalle, que tuvo como lema *Ingeniería para el buen vivir, resignificando la construcción de sociedad* (Gaitán-Albarracín et al., 2019). Posteriormente, con la llegada de la pandemia, en 2020 la ReCIDS decidió realizar un Coloquio virtual, organizado por la Universidad del Magdalena, y titulado *Tecnología y Sociedad: Perspectivas y reflexiones críticas en tiempos de pos-pandemia*. En 2021, se realiza de manera virtual el III Encuentro, con el lema *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad*. Al año siguiente, y con el retorno de la presencialidad, se realizó el segundo Coloquio *Tecnología y Sociedad: Tejiendo redes de conocimiento en el Caribe*, en la Universidad de Cartagena. A continuación, para 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), se realizó el IV Encuentro, bajo el lema *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios*. Actualmente, se encuentra en planeación para 2024 el III Coloquio en la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, y el Quinto Encuentro sería en 2025 en Cali, en la seccional de la Universidad Libre.

Adicionalmente, esta red, 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 que enriquezcan en experiencias a la red (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021). También, ha impulsado propuestas como diálogos en la Semana de la Ingeniería (Univalle), la XI Cátedra Internacional de Ingeniería: “Las humanidades en Ingeniería” (Universidad Nacional de Colombia- sede Bogotá) (Rincón et al., 2021), investigaciones sobre Buen Vivir e Ingenierías Comprometidas (Ochoa-Duarte, 2023a, 2023b; Bonilla-Cely

y Ochoa-Duarte, 2023) y actualmente está haciendo pruebas piloto de un curso de Ingeniería y Paz (Universidad Libre - Seccional Cali y Univalle - sede Palmira (Ochoa-Duarte y León, 2023).

En paralelo con el trabajo de la Red, varios de sus integrantes complementan su labor participando en otras redes a nivel internacional, tal es el caso de la Red de Innovación para el Desarrollo Internacional (IDIN) y la Red de Ingeniería, Justicia Social y Paz (ESJP). Con esta última, varias personas integran el comité editorial de la Revista Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz donde se consolida un intercambio de difusión de conocimientos científicos y tecnológicos. Algunos integrantes han iniciado acercamientos al trabajo conjunto con otras redes a nivel latinoamericano, mediante su participación en evento como por ejemplo el *Encontro Latino Americano de Engenharia e Sociedade*, en 2019 en *São Paulo*, donde se discutieron temas relacionados con la autogestión, los territorios sostenibles, la formación en ingeniería, la ingeniería popular y desarrollo sostenible, economía solidaria y trabajo asociado (Rufino & Moreira, 2020). También, en 2020, participaron del *II Encontro Latino Americano de Engenharia e Sociedade*, que esta vez fue virtual, debido a la pandemia.

1.5.4 Engineering Social Justice and Peace (ESJP)

Esta red internacional nace en 2006 y su principal foco se encuentra en Norteamérica, especialmente en Estados Unidos. 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 (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021).

Esta red, realiza conferencias para reunir a sus integrantes e intercambiar experiencias. Algunas de las conferencias se han realizado en Latinoamérica, por ejemplo, en 2011 se hizo en Colombia, en 2014 fue realizada en Buenos Aires, Argentina y en 2021 fue organizada nuevamente en Colombia, pero de manera virtual, debido a la pandemia (Ochoa-Duarte y Acero, 2021, 2022). Adicionalmente, cuenta con una revista llamada *International Journal of Engineering, Social Justice and Peace* (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, que desde 2018 cuenta con un comité editorial de la Revista Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz (IJESJP) en español (Reina-Rozo, Gaitán-Albarracín y Acero, 2019).

1.6 Diálogo entre conceptos

Presentar una definición de lo que son las Ingeniería Comprometidas, al estilo clásico de lo que se entiende como definición de Ingeniería según la RAE (2023), es “el conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial”, de donde surgieron las definiciones de cada una de las ingenierías convencionales existentes, resulta dispendioso. Las Ingenierías Comprometidas son una amalgama de conceptos, metodologías y acciones, que se refieren a un nuevo rol de la ingeniería para la transformación social, que se materializa en variedad de iniciativas producidas en las escuelas de ingeniería, el fomento de acciones de desarrollo inclusivo, la creación de lineamientos educativos, la interacción con organizaciones sin fines de lucro, comunidades vulnerabilizadas, empresas sociales y promoción de redes de tecnología social, entre otros ámbitos (Kleba & Reina-Rozo, 2021)

Los objetivos comunes de las Ingeniería Comprometidas, según el análisis de los anteriores planteamientos, están orientados en la superación de la pobreza, la búsqueda de la igualdad de oportunidades para los seres humanos, sin distinciones ni exclusiones, el logro de la emancipación en términos económicos, el fortalecimiento de la democracia y el respeto por las minorías, la lucha constante contra la corrupción y el autoritarismo, la unión de esfuerzos para incluir a las poblaciones marginadas y vulnerables y la construcción de una ecología política (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo 2021), buscando, ante todo, la transformación social (Kleba, 2017) y llevando a cabo procesos de co-creación, encaminados al empoderamiento y la emancipación de las comunidades (Nieusma, 2011; Kleba & Cruz, 2021a, 2021b).

Se hace, pues, indispensable que los diversos abordajes pedagógicos, que se enmarquen dentro de las Ingenierías Comprometidas, se integren a los fines misionales (docencia, investigación y extensión) de las instituciones, fusionando la docencia y la transmisión de la cultura, la investigación y la transferencia del conocimiento, para que lidere la

construcción de aprendizajes, el fortalecimiento de destrezas y habilidades, el fomento de valores, igualmente necesarios para afrontar los problemas ambientales, sociales, económicos, culturales, etc. (Kleba, 2017), y que interactúen mediante un diálogo con los saberes académicos y no académicos, además de programas de voluntariado que se desarrollen en contextos y territorios específicos (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo 2021).

Sin embargo, Kleba (2017) resalta que estas iniciativas plurales de ingeniería comprometida deben tener en cuenta los diversos retos propios del contexto en el que se han construido, definiendo una serie de posibilidades, contradicciones, límites y alcances propios, para aportar en la transformación de la profesión mediante la incorporación de la colaboración y la justicia social, como ejes de la nueva praxis de la ingeniería (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo 2021).

Las nuevas alternativas de educación en ingeniería, además de dotar de sólidos conocimientos al estudiante, deben aumentar su compromiso con la transformación social, su nivel de conciencia, sus capacidades y habilidades. Para conseguirlo, es necesario cambiar, también, la manera en que se realizan los fines misionales de las instituciones para que impartan una educación que incluya las metodologías modernas (los aprendizajes basados en competencia, aprendizajes basados en pensamiento, aprendizajes basados en problemas, aprendizajes basados en proyectos, el pensamiento de diseño, el aula invertida y el aprendizaje colaborativo) además, es fundamental que el entorno provea las condiciones favorables para las transformaciones requeridas, de manera que se favorezca la creación de actividades, tanto curriculares como extracurriculares, promover las acciones interdisciplinarias y proporcionar posibilidades de acceso a reconocimiento y financiación (Kleba & Cruz, 2020). Las instituciones educativas deberán fortalecer, aún más, el trabajo de empoderamiento y sus dimensiones, otorgando mayor autonomía a la comunidad universitaria para que puedan tomar decisiones y actuar rápidamente sobre y con las comunidades (inclusión sociotécnica, valoración de la diferencia cultural, promoción de relaciones de calidad, desarrollo de habilidades técnicas, promoción de habilidades de investigación, fomento de la emancipación social y económica, búsqueda de la emancipación política y fortaleciendo de la conciencia

ambiental) para transformar las diversas realidades sociales de las comunidades vulnerables y marginadas (Kleba & Cruz, 2021b).

Los problemas que generalmente enfrentan las iniciativas de ingeniería comprometida se encuentran, de una u otra manera, relacionados, ya sea directa o indirectamente, con la crisis civilizatoria y sus retos estructurales (pobreza, injusticia, deterioro de la naturaleza (Cruz, Kleba & Alvear, 2021a). No obstante, la manera en que se abordan estos desafíos dista del enfoque tradicional (Alvear et al., 2021) y busca encontrar otras alternativas para construir soluciones para estos problemas (Cruz, 2021a, 2021b).

Las iniciativas que tienen un enfoque basado en las Ingenierías Comprometidas pueden aglomerarse en tres grandes grupos: i) intervenciones comprometidas (Unificar los conocimientos científicos de un colectivo universitario con los saberes empíricos y las de prácticas ancestrales, desde el momento mismo del diagnóstico hasta la culminación de los proyectos) ii) la complementación teórica y la reflexión crítica (La comunidad, principalmente, académica crea conocimientos, partiendo de la reflexión de su actuar y desarrolla manera para su difusión) y iii) la producción de iniciativas institucionales con alcance en diferentes niveles (parte de un curso, cursos completos, una línea de investigación, el enfoque de una carrera, el impulso de dependencias, la creación de departamentos o facultades, e inclusive la institución entera) (Cruz, Kleba & Alvear, 2021a).

Estas iniciativas enmarcadas en el megaconcepto de las Ingenierías Comprometidas, por lo nuevo y revolucionario de sus concepciones y, en oportunidades, por el rechazo de directivas docentes y del mismo sistema, está aún en su etapa de formación y consolidación. Está conformado por un movimiento heterogéneo y plural, que, si bien ha crecido en la actualidad, aún es marginal, con respecto a las prácticas tradicionales de la ingeniería convencional. (Alvear et al., 2021).

Con respecto a las dificultades y retos que enfrentan las Ingenierías Comprometidas, la más notoria es la falta de claridad de algunas personas y colectivos, que, siendo críticos de la neutralidad y la objetividad, no se desprenden fácilmente de esos cánones rigurosos y alienantes, a veces cavernarios, y parecen asumirlas, desde su nebuloso subconsciente, como inamovibles eternos, en los procesos de construcción de sus conocimientos. De allí

surgen las siguientes preguntas: “a) en qué medida el conocimiento tecnocientífico es local, es decir, está formado por valores (no sólo ético-políticos), ideales y cosmovisiones contingentes, es decir que no son -y no pueden ser- universales? b) ¿Qué impacto tiene - o puede tener- esto sobre las prácticas técnicas y las soluciones? c) ¿Qué se puede hacer para que estos conocimientos puedan ser ampliados o pluralizados, permitiendo así el desarrollo de otras prácticas proyectivas y la concepción y construcción de otras posibles tecnologías?” (Traducción propia de Cruz, Kleba & Alvear, 2021b).

Una vez analizados los objetivos, el abordaje pedagógico, los retos y las dificultades de las Ingenierías Comprometidas, se debe investigar la existencia o ausencia de correlación entre el tiempo de formación y de capacitación, para el florecimiento de intervenciones con una mayor densidad y calidad en cuanto a las transformaciones que persigue. Diciéndolo de otra manera, en palabras de Cruz, Kleba & Alvear (2021b): “¿el desarrollo de conocimientos y habilidades, teóricos y prácticos, debe y puede ofrecerse durante períodos cortos (por ejemplo, algunas semanas o meses), períodos medios (por ejemplo, algunos semestres), o requiere, necesariamente, períodos largos (algunos años, al menos)?”. Del mismo modo, es necesario preguntarse si “¿es posible educar en prácticas comprometidas de manera general o, por el contrario, para cada trabajo con comunidades, se necesitará aprender nuevas habilidades que favorezcan el sentipensar, el contexto de manera empática y lo más cercana posible a la cosmovisión de la comunidad?” (Traducción propia de Cruz, Kleba & Alvear, 2021b)

De acuerdo con las alternativas al desarrollo y el análisis crítico de la literatura existente, repensar y transformar el mundo, además de ser una tarea imprescindible, exige un conocimiento profundo de las etapas previas a su instauración, su desarrollo inicial, su auge y su caída. Es interpretar el desastre mundial ocasionado, es comprender los efectos del poder y su injerencia en los países del sur global, sin importar para nada su pensamiento y situación. Es asimilar la condena al ostracismo de grandes pensadores contrarios a sus concepciones y es, finalmente, rechazar ese estado de cosas inmorales, por la razón más poderosa que existe: son susceptibles de mejora o, mejor aún, son superables (Conde, 2012).

La creación de conceptos nuevos y, en muchas ocasiones, acomodados, es propia de la dominancia de un sector político o social sobre el resto de la humanidad (hegemonía). Del concepto de “sociedad tradicional” se pasó al de “sociedad moderna” con la ilusión vana de que la sociedad moderna sería más rica, feliz y racional (eufemismo del modernismo). El desarrollo se convirtió en una nueva religión, un nuevo discurso, de origen occidental, dirigido al Sur global (los mal llamados países subdesarrollados y más pobres) para lograr la penetración (invasión) sin armas ni guerras, de pronto con tal o cual golpe de estado, de los territorios, la cultura, la sociedad y la economía de esos países. (Escobar, A. 2014. p 27-28). El post-desarrollo y la globalización (los nuevos sofismas distractivos de la explotación) fueron las siguientes apuestas, pero ésta última se desbordó y el planeta no sólo está en crisis con su sistema económico, sino se encuentra moribundo, rebuscando nuevas teorías y maniobras que minimicen la crisis actual y logren conservar el statu quo.

Para quienes visualizan una alternativa nueva al desarrollo, demostrar que el cambio es posible, que no está perdida la esperanza de un mundo distinto, que los problemas creados, casi irreversibles, pueden solucionarse, que la utopía de construir un nuevo mundo hecho de muchos mundos, en el que se eliminen la lógica del valor, de la producción para la ganancia y del trabajo para la sobrevivencia (Baschet, 2015) es el propósito de esta investigación y para ello, además de describir las distintas vertientes y orientaciones planteadas por los pensadores del mundo, acomete la tarea de analizar, explicar e interpretar los rasgos y características propias de las Ingenierías Comprometidas, en el desarrollo de proyectos y educación en ingeniería, con enfoque de transformación social y su integración y su relación con los procesos de transición hacia el Buen Vivir, en Latinoamérica.

Finalmente, la transición hacia el Buen Vivir debe considerarse desde el pensamiento andino. El pensamiento indígena se ha mirado desde el sincretismo cultural (mirada colonial) como la mezcla de elementos culturales provenientes de españoles e indígenas (tradiciones, alimentos, cultura, fiestas e idiomas) y como algo más folclórico que real, negando su profundidad y solidez.

Las cosmovisiones dominantes han invisibilizado las alternativas transformadoras indigenistas, abusando del dominio sobre los medios de comunicación, que minimizan y

ocultan los logros y transformaciones obtenidos. La poca presencia de medios alternativos que las defiendan, además de destapar el ilegal accionar del poder, demuestra el carácter negacionista hacia el nuevo pensamiento. El Buen Vivir promueve una reestructuración cultural y política, tratando de articular las ontologías modernas y no modernas a escala macrosocial (Beling, 2019). Se origina, entonces, una transformación cultural que hace despertar la corriente social y ancestral, trasplantada a los tiempos modernos.

Resurgen entonces conceptos como territorio, autonomía, comunidad y comunitarismo. El territorio como franja de terreno recuperada, después del saqueo de la conquista, la colonia y la república. La autonomía como la organización colectiva para formar políticas de emancipación social, que enseña a mandar obedeciendo (Baschet, 2015). La comunidad como la forma de organización en los territorios “rebeldes” recuperados (municipios autónomos) renovados con conceptos como autogobierno de la sociedad civil (democracia participativa) y el comunitarismo que hace referencia a la construcción de relaciones personales, sociales, culturales (verdaderos sistemas sociales) que preserven la democracia, la justicia y la libertad.

El extractivismo a ultranza, el cambio climático, la contaminación ambiental, la destrucción de la tierra, la represión de quienes disientan y se opongan a esta forma de existencia patriarcal, racista y capitalista, continuarán hasta que se logre la transición a formas de existir y de formalizar las sociedades del buen vivir (Escobar y Chaparro, 2020).

Las Ingenierías Comprometidas y el buen vivir tienden hacia una transformación cultural, material, económica y política en pro de la sociedad y las comunidades, pero la opresión cultural y la subordinación latinoamericana al poder hegemónico del capital, eclipsan su difusión.

La academia, según el mismo Escobar, obedece a la imposición neoliberal y social de formar jóvenes que tengan éxitos en economías globalizadas, para convertirlos en los perpetuadores de esa visión del mundo. Se están moldeando “terricidas” y cómplices del sistema que ha creado y seguirá creando más desigualdad y sufrimiento a la sociedad en todos los países del mundo (Escobar y Chaparro, 2020).

A la academia le corresponde jalonar la creación de espacios dentro de las universidades para el análisis, estudio, asimilación y divulgación de todos estos saberes y alternativas transformadoras. Si las comunicaciones son una tecnología política para reportar y reproducir los pensamientos del sistema, las universidades están llamadas a generar una mirada ontológica pluriversal que cuestione ese mundo unipolar en términos de mercados, eficiencia y competitividad y que desmienta y destruya las verdades a medias del desarrollismo, que revele sus profundas contradicciones y que produzca las condiciones necesarias e impostergables, para ir creando otros mundos.

Como plantea Blaser (2010), el momento actual es un momento de intensa lucha entre dos visiones de la globalidad: la globalidad definida como la modernidad universalizada y la globalidad como un Pluriverso. La transición de un sistema a otro, con la complejidad de las actuales crisis ecológicas y sociales del modelo de sociedad capitalista, no puede ser separado de la realidad. Por esa razón, la construcción de un mundo donde quepamos todos, exige salirse de los límites institucionales y epistémicos existentes, para lograr transformaciones significativas y necesarias: “de esta manera la defensa de la vida humana, y las condiciones de vida en el planeta, puede convertirse en el nuevo horizonte de sentido de las luchas de resistencia de la mayoría de la población mundial” (Quijano, 2014).

Si el Pluriverso, como plantean los zapatistas, representa “un mundo donde caben muchos mundos” un mundo en donde todos los mundos conviven con respeto y dignidad, sin que ninguno viva a costa de otros, descubrir las formas adoptadas por los múltiples mundos que componen ese Pluriverso es la tarea inmediata, pero es importante y necesario recalcar que los estudios pluriversales no se pueden acomodar a la tabla epistémica de las ciencias sociales modernas (Escobar, 2011a, 2011b). Si la tabla epistémica hace referencia a la racionalidad aplicable a conceptos como el conocimiento, la justificación y la opinión fundada, los estudios de transición exigen una definición no como un complemento armónico a los estudios de la globalización, el extractivismo y el neoliberalismo, sino que deben ser propuestos como un proyecto intelectual y político completamente diferente. La conservación de la vida (supervivencia) de los seres humanos (individual y colectivamente), depende del conocimiento del entorno y de sí mismos. Los nuevos mundos y conocimientos, así como los estudios pluriversales que las ciencias han

tratado de demoler, ocultar e ignorar, requerirán una transformación total, por encima de los postulados del postdesarrollo.

Con ese ánimo integrador de conceptos como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, ha habido resultados parciales de esta investigación. Inicialmente, se hizo un análisis desde la perspectiva del Buen Vivir a algunos proyectos de extensión solidaria de la Una – Bogotá (Ochoa-Duarte, Reina-Rozo y León, 2021), la sistematización de las experiencias de GITIDC (Reina-Rozo y Ochoa Duarte, 2021), seguidas de un proceso de sistematización inicial de experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas en Colombia (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022). Adicionalmente, se realizó una publicación que explora una primera aproximación a la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir (Cruz, Ochoa-Duarte y León, 2023), la socialización preliminar de los resultados de la Sistematización de Experiencias de esta tesis (Ochoa-Duarte, 2023a), la presentación de los resultados del Proyecto Ingeniería y Paz (Ochoa-Duarte y León, 2023), y un artículo sobre la necesidad de transformación de los currículos en clave de Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir (Bonilla-Cely y Ochoa-Duarte, 2023).

2. Diseño metodológico

Los problemas en el modelo actual del sistema económico imperante (capitalismo de nuevo cuño) hacen estragos en el mundo moderno, hasta el punto de que se habla del posible colapso del sistema. El género humano observa aterrado las condiciones a que el desarrollismo ha llevado a nuestra civilización. Crisis de todo tipo se presentan y crecen con rapidez ante la imposibilidad real de frenar sus consecuencias. La inmisericorde explotación de la naturaleza, la negación de los derechos humanos, el individualismo, la desigualdad económica, el aumento del desempleo, la crisis económica (insolvencia e inestabilidad) muestran el agotamiento de un sistema incapaz por sí mismo, de dar esperanzas prontas de recuperación. Como respuesta a esta crisis civilizatoria, pensadores independientes e investigadores sociales, se han atrevido a presentar modelos alternativos al desarrollo, que frenen la debacle del mundo moderno.

Hechas estas consideraciones y analizando los prolegómenos esbozados, se elabora el diseño metodológico, referido a la estrategia ideada para recolectar la información necesaria y dar respuesta a los propósitos de la investigación, que incluye en primer lugar el planteamiento del problema (crisis civilizatoria mundial, producto del capitalismo salvaje que ha expoliado la tierra y las relaciones sociales) y su justificación (necesidad de encontrar modelos alternativos).

2.1 Planteamiento del problema y justificación

La crisis civilizatoria actual, aparte de ser innegable, cada día agrieta más nuestro mundo. En el apartado 1.3.1 se hace un pormenorizado análisis de ella, su génesis, sus efectos y consecuencias. Ha sido la transformación continua del capitalismo (comercial, industrial y financiero), las distintas denominaciones que se le han dado (mercantil, industrial de libre competencia, monopolista y monopolista estatal o mixto) y la institucionalidad, ideología y moralidad neoliberal regente, los causantes de esta casi autodestrucción. El mundo

requiere un crecimiento civilizado, que lo libere de las ataduras sociales e institucionales del neoliberalismo y cree nuevas alternativas al desarrollo, para contrarrestar las profundas carencias económicas y sociales y la fantasmal amenaza ambiental actual.

2.1.1 Planteamiento del problema

El modelo de desarrollo impuesto por los patrones culturales y sociales definidos por la ideología macroeconómica del Norte Global ha generado una serie de implicaciones como la homogenización cultural, el detrimento ambiental y el crecimiento de la desigualdad a nivel mundial, pero sus efectos se han concentrado en los sectores sociales excluidos. Tal como lo sostiene Leff (2004), estamos ante una crisis civilizatoria: la pandemia de la Covid-19 es una muestra de ello. En este sentido, la manera de relacionarnos con nuestro entorno natural y entre la sociedad, vinculada a una visión economicista y cortoplacista, ha demostrado su agotamiento, por lo cual, es necesario buscar nuevas alternativas para construir otro mundo posible. Ante esta realidad, la ingeniería, más allá de ser un área del conocimiento y ejercicio profesional encaminada a la solución de problemas, tiene la obligación de reflexionar su rol y praxis, dentro del marco sociotécnico existente, partiendo de un autocuestionamiento y, en particular, de las prácticas de educación en ingeniería.

Por esta razón, surgen y se encuentran, en constante desarrollo, propuestas como las Ingenierías Comprometidas como un enfoque teórico-práctico que, a través de las instituciones, los colectivos de estudio de nuevas formas de desarrollo grupos y las personas, proponen e impulsan otras maneras de vivir y ejercer la profesión de ingeniero (Kleba, 2017). Su objetivo es permitir la construcción de un nuevo pensamiento opuesto a la lógica dominante, orientado y enfocado por la técnica desde y hacia las comunidades. Para el caso de América Latina, ha nacido la búsqueda de un Buen Vivir en el que su relación con la naturaleza, la interdependencia social y la plenitud personal, serán el faro y el horizonte guía de las acciones de las personas que ejerzan la ingeniería del futuro.

Por esta razón, el problema de investigación que se aborda en esta tesis, parte de la comprensión de la manera en que la praxis de la educación en ingeniería ha influido y profundizado esta crisis civilizatoria. La ingeniería hegemónica, impuesta por las grandes universidades como meta educativa reproductora del pensamiento capitalista, creó estereotipos del ingeniero sumiso, sin compromisos sociales y simple hacedor de inventos y tecnologías. Para abordar este problema y transformar la situación, se realizará un

estudio comparativo de propuestas que pueden ser enmarcadas como Ingenierías Comprometidas. Ya sea que se hayan declarado como tal o presenten algunos rasgos que pueden ser considerados como propuestas de este tipo, y la manera en que estas aportan a los procesos de transición para el Buen Vivir en el contexto propio de la región Latinoamericana. Estas transiciones involucran una serie de reflexiones y prácticas que se encuentran en constante tensión entre las acciones a escala global y local, y se proponen como alternativa al paradigma hegemónico en el que se enmarca la ingeniería.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, el marco del estudio de la nueva visión de la educación en ingeniería permite analizar y contrastar las diferentes iniciativas de ingeniería comprometida, los actores que las impulsan, las interacciones que se producen entre estas visiones críticas, los proyectos que buscan aplicar procesos ya sean de carácter formal o informal, y la manera como pueden encaminarse a la construcción de otras formas de educar contextualmente en ingeniería. Adicionalmente, con base en el estudio que se haga de las Ingenierías Comprometidas, es posible determinar la manera en que diversas iniciativas y proyectos con ciertos rasgos y características propios, identifican, ordenan y deslindan a la educación en ingeniería con las transiciones hacia el Buen Vivir.

La brecha de conocimiento existente versa sobre el carácter empírico de las diversas iniciativas que se enmarcan bajo el macroconcepto de Ingeniería Comprometida, por lo cual se hace necesario sistematizar las experiencias con la finalidad de obtener conocimiento teórico. De esta manera se logrará comprender la manera en que dichas iniciativas, situadas y contextualizadas, aportan a la transformación de la educación en ingeniería y a los procesos de transición hacia el Buen Vivir en algunas latitudes de Latinoamérica, pudiendo hacer comparaciones entre diversos escenarios. Adicionalmente, el componente metodológico de la tesis se centrará en métodos poco explorados para el área de la ingeniería, como la sistematización de experiencias (Jara, 2018), lo cual hace que el aporte de la tesis se oriente también hacia la construcción de teoría desde la transdisciplinariedad (Wacker, 1998).

Para tal fin, se propone la realización de un marco conceptual o *framework*, que puede ser definido como un artefacto conceptual que permite modelar una red de conceptos interrelacionados que facilitan la comprensión de una situación, a través de la definición

de supuestos, prácticas, valores y conceptos, de manera que soporta el entendimiento y la comunicación de los componentes de un sistema y las relaciones entre ellos (Jabareen, 2009; Santos et al., 2018). Concretamente, el marco conceptual que se propone involucra fenómenos multidisciplinares vinculados a diferentes cuerpos de conocimiento (Educación en ingeniería, Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir, entre otros), cuyo resultado sería un modelo en el que se usen gráficas y diagramas, junto con textos que permitan aclarar y explorar las relaciones existentes entre los conceptos que se relacionan en él (Santos et al., 2018).

2.1.2 Justificación

La selección del tema de investigación posee múltiples y fundamentales motivaciones. En primer lugar, es imperativo reconfigurar nuestra realidad en armonía con el entorno ambiental, para asegurar la supervivencia en un mundo afectado por una crisis civilizatoria. El desastre a nivel planetario causado por la globalización y el extractivismo desmedido de los países industrializados, a expensas de las naciones más pobres, evidencia la urgencia de esta reconfiguración. No se trata, simplemente, de contemplar hacia dónde se dirige el planeta ante esta devastación, sino de identificar qué podemos hacer, especialmente desde la academia, para presentar alternativas al desarrollo, que involucren a las Ingenierías Comprometidas en la transformación de la educación en ingeniería hacia el concepto del Buen Vivir en América Latina.

En segundo término, son muchos los estudios que se han elaborado sobre esta catástrofe mundial (la profundización del desarrollo desigual centro-periferia, elevada explotación laboral y exclusión social, crisis alimentaria y de subsistencia, crisis energética, emergencia ambiental, migración forzada y crisis cultural) y múltiples también, las recomendaciones (Chaves et. al., 2020; ONU, 2021; FAO et. al., 2021; Márquez Covarrubias, 2010; Agencias, 2021; IPCC, 2021; UNESCO, 2020) muchas de las cuales, sino todas, se han quedado en el tintero y adornan los anaqueles de los almibarados dirigentes mundiales.

Ahora bien, mucho antes del desastre actual, desde la caída del Muro de Berlín y el consiguiente derrumbe del socialismo real, con el surgimiento del mundo unipolar, diversos científicos y pensadores, han argumentado que el capitalismo salvaje, la globalización y el extractivismo serían los causantes de la destrucción de toda forma de vida sino se frenaban

sus ansias de poder (Acosta, A., 2021a; Albó, X., 2009; Beling, A., 2019; Boff, L., 2009; Conde, F., 2012; De la Peña, S., 1979; Escobar, A., 2009; Ferguson, E., 1992; Furtado, C., 1974; Gudynas, E., 2009).

En tercer lugar, el estudio de la naturaleza y, en particular, las técnicas empleadas para valorar el daño irreversible causado son muy atractivas y esclarecedoras, en tanto proporcionan herramientas para ampliar el conocimiento del valor del ambiente natural, y la denuncia, desde distintos sectores, del régimen económico, político y social del capitalismo que no sólo destruye la biosfera, sino que vuelve la vida humana un simple parámetro económico (Baschet, 2015, p17-19).

Por todas estas razones resulta de vital importancia realizar una reflexión crítica desde la ingeniería, que permita transformar la praxis de la misma. Lo anterior, a través del entendimiento de las Ingenierías Comprometidas y su relación con la educación en esta área del conocimiento, con la finalidad de transitar hacia un Buen Vivir a nivel regional (Latinoamericano).

La presente investigación es el resultado de la necesidad de analizar, determinar, modelar, contrastar y formular otras formas de educar en ingeniería, divulgando otros procesos epistemológicos, ontológicos y potencialidades para el ethos de la profesión de la ingeniería, con el propósito de explicar las implicaciones de las Ingenierías Comprometidas como abordaje pedagógico alternativo orientador de los nuevos profesionales hacia la construcción de un Buen Vivir en el entorno Latinoamericano.

La investigación realiza un análisis de iniciativas propias de la ingeniería, a través de un proceso reflexivo y la sistematización de experiencias, para permitir el desarrollo de teorías y conocimientos que den a conocer distintas alternativas, a nivel local y nacional. Es importante mencionar que, si bien el estudio no pretende cubrir una gran población, espera que las experiencias que se estudiarán aporten a la construcción de conocimientos, la reflexión y la difusión de alternativas para la educación en ingeniería, mucho más comprometidas con la transformación social.

2.2 Preguntas de investigación y objetivos

Los planteamientos realizados, a lo largo de los apartados precedentes, y la necesidad de configurar y sustentar el Trabajo de Tesis llamado “**Las Ingenierías Comprometidas como factor transformador de la educación en Ingeniería para la transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica**” determinaron la elaboración y redacción de las preguntas claves y necesarias que orientaron la formulación de objetivos, la toma de decisiones en el diseño, el análisis de datos y la discusión de resultados y conclusiones.

2.2.1 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación, por tanto, son las siguientes:

- ¿De qué manera el concepto de las Ingenierías Comprometidas puede orientar el surgimiento de nuevas praxis educativas y profesionales de Ingeniería que se orienten hacia la transición al Buen Vivir?
- ¿Cómo se diferencian las propuestas de Ingenierías Comprometidas del paradigma hegemónico de la educación en ingeniería?
- ¿Qué, cómo y por qué estas Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la transición hacia el Buen Vivir y qué perspectivas pueden existir a corto, mediano y largo plazo?

2.2.2 Objetivos

Los objetivos son las metas que se quieren alcanzar. Representan, por tanto, los logros finales. Han sido estructurados de acuerdo con la planificación de la investigación.

Objetivo General:

Analizar los rasgos y características propios de prácticas de las Ingenierías Comprometidas en el desarrollo de proyectos y educación en ingeniería con enfoque de transformación social, explicando su integración, relación, contradicciones y contribución a los procesos de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica, lo que permitirá generar alternativas educativas posibles de insertarse en dichos proyectos educativos.

Objetivos Específicos:

- Determinar el aporte de las Ingenierías Comprometidas en el proceso de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica mediante la recolección de información proveniente de experiencias de ingeniería comprometida.
- Modelar las relaciones existentes entre diversas propuestas y espacios de articulación que presentan rasgos de Ingenierías Comprometidas en el contexto de la educación en ingeniería en Latinoamérica por medio de los aprendizajes adquiridos en la sistematización de experiencias.
- Contrastar los procesos de transformación de la educación en donde las Ingenierías Comprometidas están presentes en el contexto latinoamericano, desde la perspectiva del Buen Vivir para consolidar y reforzar el fortalecimiento de conocimientos, capacidades y competencias para enfrentar problemas y orientarlos hacia la transición al Buen Vivir.
- Proponer estrategias para la aplicación del modelo de incorporación de las Ingenierías Comprometidas en procesos de educación en ingeniería que faciliten la transición hacia el Buen Vivir a través de intervenciones educativas realizadas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

2.3 Aspectos generales de la metodología

A continuación, se presenta el contexto metodológico de la investigación realizada, así como una descripción de los métodos y herramientas que se utilizarán para el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente.

De acuerdo con Creswell (2013), la investigación es orientada a través de un diseño metodológico, que debe cubrir cada una de las etapas de la misma, esto incluye, pero no se limita a la generación y evaluación de las ideas preliminares y los métodos usados para la obtención, tratamiento, análisis e interpretación de los datos y la información recolectados.

Enfoque

Dado que el objetivo general de esta investigación fue explicar las implicaciones de las Ingenierías Comprometidas en la educación para esta área del conocimiento y su relación con los procesos de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica, se realizará una

investigación con enfoque cualitativo, examinando los principales aportes de las Ingenierías Comprometidas para los procesos de transición hacia el Buen Vivir y la construcción de paz en la región.

Las investigaciones basadas en el enfoque cualitativo, generalmente se centran en una lógica y un proceso inductivo, que partiendo de las particularidades alcanza las generalidades. Por esta razón, el investigador hace un examen inicial de los hechos relevantes para su investigación, y posteriormente desarrolla una teoría que permita explicarlos (Esterberg, 2002).

En este tipo de investigación, las preguntas requieren de la obtención de datos basados en el lenguaje, ya sea oral, visual o escrito, verbal o no verbal, que buscan reconstruir las experiencias de las personas participantes (Sherman & Webb, 1988), o en descripciones de eventos, personas, colectivos, comportamientos o situaciones (Patton, 2011). Otro punto importante a resaltar en la investigación cualitativa es que en ella se estudia el curso natural de los hechos (Corbetta, 2003), de manera que examina la forma en que las individualidades y colectividades experimentan y perciben las situaciones y fenómenos que les rodean (Punch & Oancea, 2014).

2.4 La Sistematización de Experiencias

La investigación desde el enfoque cualitativo tiene un conjunto de particularidades que hacen que cada proceso investigativo dependa del contexto en el que se lleva a cabo. Por este motivo, se hace necesario definir un enfoque general para asumir la investigación. Sin embargo, este planteamiento debe irse refinando a lo largo del proceso, de manera que se adapte a las necesidades de la investigación (Creswell, 2013).

De este modo, el diseño de la investigación se debe encontrar relacionado fuertemente con la manera en que el problema y las preguntas de investigación fueron formulados. Siguiendo el planteamiento de Creswell (2013), las preguntas que se enfocan en estudiar la esencia de las experiencias, tanto personales como colectivas, en las que ha tomado partido o no el investigador, se enmarcan en un diseño conocido como Sistematización de Experiencias. Este diseño se relaciona directamente con las preguntas y el problema de investigación que se presentaron anteriormente. De este modo, es posible indagar y

conocer las experiencias basadas en las Ingenierías Comprometidas y la forma en que, a través de la educación en ingeniería, se convierten en aportes sustanciales para lograr transiciones encaminadas hacia el Buen Vivir a nivel latinoamericano.

Con el objetivo de comprender el enfoque de la Sistematización de Experiencias, se realiza un recorrido histórico breve del concepto, originado en “Nuestra América” (como llamó a la región José Martí) y pensado para favorecer la construcción de marcos conceptuales útiles para la interpretación teórica del mundo, desde una perspectiva encaminada hacia la transformación social (Jara, 2018). Es así, como los inicios de la Sistematización de Experiencias fueron fundamentados en el Trabajo Social a partir de las décadas de los 50 y 60 del siglo pasado, en aras de proporcionar herramientas capaces de incidir en la profesionalización de dicha área del conocimiento. Por ese mismo motivo, se adopta el término sistematización, pues era necesario dar un carácter técnico-científico a dicha profesión a través de los procesos de recuperación, ordenamiento, precisión y clasificación de la disciplina en el terreno de las demás ciencias sociales (Cáceres, 1991; Ayllón, 2002).

Posteriormente, de acuerdo con los planteamientos realizados por Faleiros (1980) y Netto (2005) en la década de los 70, el concepto de Sistematización de Experiencias, que ya contaba con un enfoque centrado principalmente en las perspectivas latinoamericanas que emanaban del contexto de la época, seguía estrechamente relacionado con la reconceptualización del Trabajo Social. No obstante, también permitía superar la separación existente entre teoría y práctica, lo cual hizo que se transformara rápidamente en una herramienta útil para recolectar, ordenar, analizar, interpretar, concretar y transmitir los conocimientos generados a través de la experiencia (Dupont, 1971). Estas acciones destinadas a repensar el campo de acción del Trabajo Social tomaron fuerza mediante algunos eventos que fueron fundamentales para su consolidación. Tal es el caso de la realización del Seminario Latinoamericano de Servicio Social en Porto Alegre, Brasil durante 1972, bajo el lema “Sistematización de la actividad práctica del servicio social” (Jara, 2018). Adicionalmente, la constitución de la Escuela de Trabajo Social de la Universidad Católica de Valparaíso, en Chile, también fue otro hito importante para el crecimiento de la Sistematización de Experiencias, puesto que uno de sus componentes principales era la premisa de “pasar de una práctica social espontánea a una praxis científica” (Quiroz et al., 1972).

De acuerdo con lo anterior, se puede plantear que los antecedentes de la Sistematización de Experiencias en Nuestra América se cimentan sobre las bases principales de los enfoques y proyecciones orientados hacia la transformación social que han florecido en el contexto particular del continente. Dentro de ellos se encuentra el rechazo a los planteamientos basados en los principios de neutralidad metodológica, el reconocimiento y la valoración del trabajo de campo y la práctica cotidiana, como fuentes generadoras de conocimiento, el interés por superar las barreras que separan la teoría de la práctica, y la importancia de la rigurosidad científica como base sobre la que se construyen las acciones y los pensamientos (Jara, 2018).

De este modo, en el transcurso de las décadas de los 80 y 90 del siglo XX, la Sistematización de Experiencias se vio fortalecida mediante la influencia de perspectivas interesadas en repensar y reconstruir los modelos que se utilizaban en las intervenciones fundamentadas en la práctica social y sus marcos de interpretación. Estas corrientes de pensamiento venían desde la particularidad latinoamericana y su intención era cuestionar abiertamente la interpretación colonial y subordinada de la ciencia en el continente. Dentro de las diferentes corrientes teórico-prácticas de las que se nutre la Sistematización de Experiencias se encuentran la Educación Popular, la Investigación/Acción/Participativa (IAP), la teología de la liberación, la educación de adultos, la teoría de la dependencia, el Trabajo Social reconceptualizado, la comunicación popular y el teatro del oprimido. Del mismo modo, la variedad de movimientos políticos y sociales, especialmente los procesos revolucionarios, también fueron fuente de inspiración para la ruptura de los paradigmas científicos tradicionales. Asimismo, la consolidación de los trabajos en red, como por ejemplo los Talleres regionales de Sistematización y Creatividad, organizados por la Red Alforja, la consolidación del Consejo de Educación de Adultos de América Latina (CEAAL) y el trabajo conjunto de la Red de Educación Popular entre Mujeres y la Red de Educación Popular y Derechos Humanos, como parte del CEAAL. (Jara, 2018).

En el transcurso de los 90, Palma (1992) hace una publicación titulada “La sistematización como estrategia de conocimiento en Educación Popular. El estado de la cuestión en América Latina” en el que planteaba que era posible afirmar que existe una práctica, conocida como “sistematización”, que se presenta de manera plural, pero que en todas

sus expresiones presenta influencias mutuas y un marco epistemológico común, que se evidencia en la oposición al positivismo y su relación cercana con las investigaciones cualitativas.

Con el inicio del siglo XXI, la sistematización se enriquece mediante la interacción con otras iniciativas metodológicas, teóricas y prácticas, surgidas de diversos contextos como el académico, el rural, el educativo, el investigativo, la cooperación internacional, los procesos de trabajo colaborativo y los espacios de intercambio de experiencias. Posteriormente, se destaca la creación, por parte del CEAAL, de la Biblioteca Virtual del Programa Latinoamericano de apoyo a la Sistematización, como un espacio disponible para la realización de contactos, debates, intercambios, reflexiones y discusiones en las que muchos individuos y colectividades que desde el enfoque de la sistematización, cubren temas como la salud, las cuestiones de género, la educación, el cuidado de la naturaleza, la organización popular, la economía solidaria, la participación de las juventudes, la atención a desastres, la formación ciudadana, la innovación agrícola, entre otros (Jara, 2018).

De este modo, el recorrido histórico planteado permite argumentar que las bases conceptuales y metodológicas sobre las que se basa la sistematización se encuentran fundamentadas en un marco epistemológico de naturaleza predominantemente dialéctica, histórica, interpretativa y crítica que se encuentra constantemente en procesos de enriquecimiento y profundización a través del diálogo interdisciplinario (Jara, 2018).

Hechas estas consideraciones, se hace imprescindible explorar algunos aspectos más detallados que cubran la terminología usada en la sistematización de experiencias. En primer lugar, Ruiz Botero (2001) afirma que el concepto de “sistematizar” tiene sus bases fundamentales en el materialismo histórico y la teoría general de sistemas. El primero de ellos, porque desde una base teórica y filosófica, las prácticas sociales deben ser concebidas en un contexto histórico y social determinado, de modo sean orientadas y cobren sentido, para la obtención de nuevo conocimiento a partir de la propia realidad histórica-social (Jara, 1998). Además, la segunda base fundamental de la sistematización permite reconocer la realidad social como un sistema con una estructura conformada por un conjunto de componentes, una intencionalidad, un sentido, y una serie de relaciones

con los sujetos en un tiempo y un espacio específicos (Barbosa-Chacón, Barbosa y Rodríguez, 2013).

Ahora bien, como corolario de lo anterior, el proceso de sistematización implica mayor complejidad que el simple registro, la descripción, la reconstrucción histórica y el ordenamiento de la información recolectada mediante la experiencia (Vasco, 2008; Jara, 2009; Sánchez Upegui, 2010). De esta forma, se puede afirmar que, en términos políticos, la sistematización busca generar un proceso de transformación en la sociedad, apoyándose en la fenomenología hermenéutica como base epistemológica que fortalece académicamente el proceso investigativo (Cogollo, 2017).

La fenomenología, como enfoque para la investigación, tuvo sus inicios con los planteamientos de Husserl y Heidegger, quienes se interesaron por estudiar las experiencias vividas por los seres humanos y el modo en que son percibidas por sí mismos a través de la conciencia (Smith, 1996; Smith, Flower & Larkin 2009; Finlay, 2011). Según Husserl (1998), la fenomenología pretende explicar la naturaleza, la esencia y la veracidad de los fenómenos mediante la comprensión de la complejidad de las experiencias vividas, dotando de significado al fenómeno de interés (Fuster, 2019). Por otro lado, la fenomenología hermenéutica se define como un proceso a través del que la exploración de diversos tipos de expresión humana, como discursos, textos, acciones, actitudes, entre otras, permiten al investigador encontrar los significados de los fenómenos estudiados e interpretarlos a través del lenguaje, ya sea de forma verbal o no verbal (Martínez, 2014). En este sentido, el núcleo de la fenomenología hermenéutica se encuentra conformado por las explicaciones que el investigador da a los fenómenos y que le permiten explorar la naturaleza y la estructura de las experiencias vividas (Van Manen, 2003).

Se adopta, entonces, la fenomenología hermenéutica para el diseño de la investigación, como enfoque metodológico, puesto que la fenomenología establece la relación entre la objetividad y la subjetividad que se presenta en cada momento de la experiencia humana y cuyo efecto no se limita al simple hecho de conocer los objetos físicos o los relatos, sino que por el contrario, busca comprenderlos desde la perspectiva valorativa, normativa y práctica, de manera general, tal y como lo señaló Rizo-Patrón (2015) y, también, la hermenéutica que se encuentra en la búsqueda de la comprensión del otro, no únicamente

mediante la conversación, sino también en lo que subyace detrás de lo que no se dice. De acuerdo con lo señalado por Aguilar (2004), la fenomenología hermenéutica favorece el acceso a estas realidades no observables a través de una comprensión interpretativa. En concordancia con Martínez (2008), esta metodología permite que la estructura oculta de los actos externos sea revelada, mediante la consideración en conjunto con la estructura personal, de cada individuo o colectividad estudiada. Adicionalmente, se debe recalcar que, desde esta perspectiva, el sujeto y el objeto no son entes separados y que la realidad es ajena a la conciencia humana. De este modo, se argumenta que la fenomenología hermenéutica es experimental y sus procedimientos y técnicas se basan en la recopilación, el tratamiento y la interpretación de la información recolectada por el investigador (Martínez, 2008).

Según Van Manen (2003), los estudios fenomenológicos hermenéuticos logran acceder a la subjetividad de los participantes mediante la reflexión y la escritura, y cuestionándose acerca del sentido y el significado de una experiencia vivida. No obstante, existen dos grandes enfoques que representan Moustakas y Van Manen (Ramírez de Arellano y Moreno, 2016).

Moustakas (1994) aplica la fenomenología hermenéutica en el campo de la psicología, y plantea una serie de fases enfocadas a la realización de la investigación. La primera de ellas es la preparación para la colecta de datos. Esta fase es seguida por el proceso de recolección de datos. Posteriormente, existe una etapa de organización, análisis y síntesis de los datos. Finalmente, se debe realizar un resumen, que contenga un conjunto de implicaciones y resultados obtenidos. Por otro lado, Van Manen (2003) ha aplicado la fenomenología hermenéutica principalmente en la investigación educativa, con el objetivo de encontrar y determinar el sentido y la importancia que tienen las experiencias educativas vividas para el proceso pedagógico de las y los estudiantes. Según dicho autor, el método de investigación se compone de tres etapas, que inician con la recolección de la experiencia, continúan con la reflexión sobre ella, y culminan con la escritura reflexiva sobre la experiencia vivida.

Sin embargo, estos enfoques fenomenológicos hermenéuticos planteados en el párrafo anterior, establecen que el investigador realiza su observación, análisis, reflexiones y

síntesis desde una postura neutral, holística e individual (Ramírez de Arellano y Moreno, 2016), terminando su indagación en la mera interpretación de la realidad. No obstante, la propuesta metodológica de esta tesis, al tener un enfoque transformador, se centra en ir más allá de la interpretación. Por esta razón, se planea usar la Sistematización de Experiencias, ya que el objetivo principal de este estudio no busca solamente generar nuevo conocimiento a través de las experiencias, sino que también pretende transformar la realidad a través de los aprendizajes obtenidos a lo largo del proceso.

Desde esa perspectiva, Ghiso (1998) argumenta que existen cuatro enfoques principales de la Sistematización de Experiencias, que se detallan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Enfoques epistemológicos de la sistematización de experiencias

Enfoque	Características propias
Histórico-dialéctico	Las experiencias se enmarcan en una práctica histórica y social dinámica, contradictoria y compleja. Para leerlas y comprenderlas deben entenderse como una unidad integral, en la cual existe la contradicción y sus elementos se encuentran en un movimiento constante. Las experiencias se pueden relacionar con otras en su propio contexto, lo cual favorece su explicación.
Hermenéutico	Es importante entender a los actores que intervienen en las experiencias socioculturales, con la finalidad de encontrar las intencionalidades, predisposiciones, sentidos, valoraciones e hipótesis que se encuentran detrás de las acciones. La sistematización permite interpretar un fenómeno desde la perspectiva y el contexto de los participantes en la experiencia.
De la reflexividad y la construcción de la experiencia humana	Brinda una especial atención a la observación, pero también al análisis de los problemas que se presentan en el contexto de la experiencia, recuperando así los saberes implícitos que se encuentran en las acciones. Adicionalmente, con este enfoque se visibilizan los juicios y destrezas, con la finalidad de que los sujetos se reconozcan, a través de la observación, el habla y la acción.
Deconstructivo	La sistematización se considera como una mediación que es capaz de entrar en la autoconciencia, la voz, los imaginarios, individuales o colectivos, en escenarios en los cuales existen formas institucionales que ejercen poder. Es una forma de cuestionar, desde la incertidumbre, las propias instituciones y sospechar de lo que afirman. Permite que los actores abandonen la esencia de la experiencia, para buscar alternativas de lo que puede ser.

Fuente: Reconstrucción propia con base en Ghiso (1998) y Cogollo (2017)

A pesar de la existencia de diversos enfoques epistemológicos para la Sistematización de Experiencias (Martinic, 1998), el fundamento hermenéutico hace que las experiencias sean

comprendidas como “textos cuyo valor y significado primariamente viene dado por la auto interpretación de los sujetos que relatan” (Bolívar, 2002: p. 15) y que dan forma al método a medida que se reconstruye su relato (Ricoeur, 2000). De acuerdo con lo anterior, se puede argumentar que el saber es el resultado de un diálogo que se da entre sujetos y saberes, que, mediante de la comunicación, en un contexto determinado, van construyendo y dando significado al mundo de manera colectiva y social (Freire, 1977). De esta manera, a través de la sistematización, la subjetividad adquiere relevancia metodológica, puesto que es la que favorece la orientación necesaria para la reconstrucción de las experiencias, a partir de las vivencias y los contextos de quienes las experimentan (Piedrahita, 2011), de modo que se propician transformaciones para los sujetos durante el proceso (Cogollo, 2017).

Esta pluralidad de enfoques favorece que los procesos de sistematización, concebidos como una manera de dotar de sentido colectivo a las experiencias, sean siempre inéditos, pues el conjunto de técnicas, métodos y procedimientos utilizados no se encuentra estandarizado, sino que, por el contrario, tiene su centro en las vivencias, visiones, sueños, interpretaciones, contradicciones y motivaciones que posibilitan el entendimiento y la transformación de las propias experiencias (Cendales y Torres, 2006).

Por este motivo, los objetivos buscados en un proceso de sistematización determinan la manera en que se realiza. De este modo, la Tabla 2-2, permite evidenciar algunos enfoques particulares de la sistematización y la relación existente con el objetivo planteado para el proceso.

Ahora bien, tomando como base estos diferentes enfoques y de acuerdo con los objetivos de la sistematización, se reconoce que ella es una práctica emancipatoria de saberes y concepciones, que permite dar validez al saber construido desde otras epistemologías, a través de un ejercicio de reconocimiento de intenciones y reflexiones de quienes viven la experiencia, en clave de transformación (Villa-Holguín, 2019).

Tabla 2-2: Objetivos de la sistematización de experiencias

Objetivo de la sistematización	Características
Producción de conocimiento crítico desde la práctica	<ul style="list-style-type: none"> - La experiencia de intervención es intencionada - Existe reflexión sobre la experiencia - Se hace una mirada crítica de las experiencias - Es un proceso permanente y acumulativo - El conocimiento que se produce entra en diálogo con el contexto
Escenario de formación en y desde la práctica	<ul style="list-style-type: none"> - Importa tanto el proceso como el resultado - La participación es la base principal - Existe apropiación de la metodología - Se reactivan prácticas investigativas mientras se sistematiza
Práctica investigativa	<ul style="list-style-type: none"> - La sistematización se da de manera transversal durante todo el proceso - Produce nuevas lecturas y sentidos de la práctica - Genera teorías pertinentes para las comunidades que pueden encaminarse para la reorientación de las experiencias

Fuente: Reconstrucción propia con base en Cogollo (2017).

Asimismo, la Sistematización de Experiencias en ingeniería a nivel latinoamericano ha explorado temas como la calidad de la educación en ingeniería (Cañón Rodríguez y Salazar Contreras, 2011), y ha sido una herramienta metodológica relevante para la sistematización de experiencias educativas en asignaturas del área de programación (Díaz Tejera, Fierro Martín y Muñoz Pentón, 2018). También, ha sido un enfoque presente en investigaciones sobre el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje en Ingeniería de Software (Cifuentes, 2017), la realización de pruebas de hipótesis en ingeniería de sistemas (Redrovan, Mazon-Olivo y Pinta, 2020) y algunas asignaturas de ingeniería civil (Tinoco Martínez, 2019). A pesar de ello, la Sistematización de Experiencias, en el campo de la ingeniería, ha tenido su principal foco en los procesos de enseñanza-aprendizaje propios de la profesión. Por tal motivo, es posible argumentar que el enfoque de esta tesis tiene un componente transdisciplinar, que a través de un aporte metodológico pretende cerrar algunas brechas existentes entre disciplinas.

Ahora bien, después de hacer la revisión de los antecedentes de la Sistematización de Experiencias, haber analizado y reconocido sus importantes definiciones, sus posibles

enfoques y observar su relación con los objetivos de esta investigación, no sólo en la intención de generar conocimiento a partir de la experiencia, sino además en la postura crítica al sistema imperante a nivel mundial y la búsqueda de alternativas para superar las crisis planetarias existentes, encaminándose a la transición hacia el Buen Vivir en Nuestra América desde la pluralidad de las Ingenierías Comprometidas y sus procesos educativos, es posible afirmar que este diseño de investigación se relaciona directamente con el problema y los objetivos planteados.

2.5 Fases de la metodología

La Sistematización de Experiencias, para este proceso investigativo, se realizó y completó a partir de un plan de cinco fases: el punto de partida, el planteamiento de las preguntas iniciales, la recuperación del proceso vivido, la reflexión a fondo y el punto de llegada. No obstante, esta estructura fue adaptada a las condiciones propias de la investigación, de acuerdo con lo planteado por Jara (2018).

2.5.1 El punto de partida: la experiencia

Para esta primera fase, es necesario tener en cuenta que todo proceso de sistematización parte de la propia experiencia (Jara, 2018). Por este motivo, se debe comentar que las experiencias comienzan e impulsan procesos que continúan a lo largo del tiempo. En ese contexto, el proceso de sistematización nutre a la práctica de manera integral. De acuerdo con lo anterior, se argumenta que es imposible sistematizar alguna experiencia que no haya tenido vida un cierto tiempo. Adicionalmente, esta fase del proceso de sistematización presenta dos etapas:

- **Participación en la experiencia**

Una premisa fundamental a la hora de realizar un correcto proceso de sistematización es que el investigador debe haber formado parte de ella. Para este enfoque metodológico, quienes fueron las y los protagonistas deben ser también quienes realizan la sistematización. No obstante, esto no implica que todos los individuos que hicieron parte de la experiencia deban tomar parte del proceso. Adicionalmente, existe la posibilidad de que el investigador participe como facilitador o persona de apoyo en la Sistematización de Experiencias, en cualquiera de los momentos metodológicos (Jara, 2018).

- Registros de la experiencia

Las experiencias deben contar con un mínimo de registros que soporten su documentación. Estos registros de las experiencias pueden haber sido elaborados simultáneamente con las acciones propias de la experiencia, ya sea de manera intencional o no. Los registros pueden presentar una gran variedad de formatos, siendo comunes los documentos propios de proyectos y esquemas de planes de trabajo, las bitácoras de apuntes, los documentos donde se hizo el diseño de las actividades (metodológico, logístico, organizativo, entre otros), las actas, las memorias, las relatorías de reuniones de los colectivos o eventos que hayan realizados, los balances o informes de resultados, los correos electrónicos, las notas que cubran la experiencia, las publicaciones en redes sociales, entre otros. También, es posible incluir infografías, afiches, grabaciones en audio o video, esquemas, dibujos, cubrimiento de medios, registro fotográfico, entre otros mecanismos que registren la experiencia (Jara, 2018).

De este modo, a través de esa pluralidad de registros, se hace posible recordar los diferentes momentos que han formado parte de la experiencia, con la finalidad de reconstruirlos de la mejor manera posible.

2.5.2 Formular el plan de sistematización

Durante la segunda etapa se da inicio al proceso de sistematización. De este modo, el diseño de un buen plan de sistematización involucra la realización de cinco preguntas esenciales, que se convierten en la hoja de ruta que guía el resto del proceso (Jara, 2018).

- Objetivo de la sistematización

Debe ser definido de la manera más clara y concreta posibles, precisando la finalidad y los posibles resultados que se esperan al realizar la sistematización. Para hacer una buena definición del objetivo, es fundamental tener en cuenta los propósitos y las motivaciones de las personas o colectivos que han protagonizado las experiencias que van a ser sistematizadas, así como sus motivaciones e intereses con la realización de la sistematización (Jara, 2018).

A partir de la realización de un análisis inicial, se hace posible que los objetivos se relacionen con la comprensión profunda de las experiencias, con la finalidad de transformarlas y mejorarlas; la disposición por compartir e intercambiar aprendizajes con otros procesos que puedan (o no) tener experiencias similares; la reflexión crítica y teórica sustentada en los conocimientos generados por las propias experiencias; la retroalimentación en forma de directrices, lineamientos, sugerencias u orientaciones que han sido construidos a partir de aprendizajes concretos de las experiencias y el fortalecimiento de la identidad y el sentido de pertenencia de un colectivo (Jara, 2018).

- Delimitación del objetivo

El fin que persigue esta pregunta, es saber seleccionar las experiencias concretas que se sistematizarán. Para hacerlo correctamente, es fundamental haber definido un contexto espacio temporal que delimite la experiencia. De este modo, la selección de las experiencias a sistematizar no necesariamente va a cubrir toda la amplitud de la ventana temporal desde que comienza a existir, hasta el momento actual; por el contrario, es posible elegir un periodo en el que existe una significación particular o un aspecto de interés para la sistematización (Jara, 2018).

- Definir un eje de sistematización

Esta pregunta parte de la afirmación de que todas las experiencias son inmensamente ricas en una gran diversidad de elementos. Con la meta de enfocar el proceso de sistematización, es importante definir claramente cuáles son los aspectos centrales en los que se enfocará la sistematización, la columna vertebral del proceso, que permite articular la experiencia desde una perspectiva particular. Por este motivo, es esencial destacar la posibilidad de sistematizar múltiples experiencias en torno al mismo eje de sistematización, con la finalidad de encontrar las similitudes y las diferencias existentes entre experiencias que tienen una misma intencionalidad (Jara, 2018).

- Fuentes de información

En este punto es relevante hacerse la pregunta sobre los registros existentes de las experiencias a sistematizar, así como también acerca del acceso a los mismos. No obstante, es posible que en algunos periodos de la experiencia no se cuente con registros suficientes. Adicionalmente, para facilitar el proceso de recuperación de la información es

importante construir instrumentos que faciliten su obtención en caso de ser posible. Dentro del conjunto de posibles instrumentos se encuentran entrevistas, cuestionarios, grupos focales, búsquedas documentales, recopilación de testimonios, o talleres enfocados en recuperación histórica de las experiencias (Jara, 2018).

- Procedimiento y tiempos

Para finalizar la definición del plan de sistematización, es fundamental la pregunta acerca del proceso específico que realizará para cada sistematización. De igual manera, se debe definir quienes participarán en cada etapa, cuáles serán las actividades a realizar y las técnicas que se usarán a lo largo del proceso de sistematización. También, se deben tener en cuenta los resultados esperados, las responsabilidades de quienes se encuentren involucrados en la sistematización, los tiempos que se dedicarán para sistematizar, entre otros aspectos, que permiten describir los detalles relevantes de la sistematización y de las experiencias (Jara, 2018).

2.5.3 Recuperación del proceso vivido

Esta fase del proceso de sistematización presenta un carácter principalmente descriptivo y narrativo, debido a que, partiendo de los registros, se debe expresar la experiencia de la manera más descriptiva posible, evitando las interpretaciones. Para ello, esta etapa consta de dos periodos encaminados a facilitar la realización de la descripción de las experiencias (Jara, 2018).

- Reconstrucción de la historia de la experiencia

Este momento metodológico, tiene como finalidad la obtención de una visión integral y detallada de los sucesos, acontecimientos y hechos que ocurrieron en el transcurso de la experiencia a sistematizar, generalmente, en orden cronológico. Para este proceso, la matriz cronológica, es una herramienta que facilita la reconstrucción, pues en ella se ubican los elementos que se quieren reconstruir, históricamente hablando. Adicionalmente, se puede contar también con narraciones a manera de historias o testimonios, que, respaldados con los registros y la documentación, den origen a la recreación de las situaciones particulares de la experiencia (Jara, 2018). Asimismo, es fundamental hacer la aclaración de que el proceso es descriptivo. Por este motivo, es conveniente hacer la diferenciación de los comentarios o interpretaciones que surgen de parte del investigador.

En este mismo sentido, es importante recalcar que estos no deben ser evitados, en cambio deben ser registrados por aparte, ya que pueden ser retomados en las etapas siguientes de la sistematización.

- **Ordenamiento y clasificación de la información**

Para este momento, el eje de sistematización tiene una utilidad esencial, puesto que facilita la separación de los diferentes aspectos de la historia reconstruida. De este modo, se hace posible realizar la reconstrucción de cada uno de los aspectos específicos de las experiencias, pero observándola como un proceso. Esto también permite identificar la continuidad o discontinuidad presente en cada elemento, con la finalidad de definir un conjunto de preguntas críticas que sean el fundamento sobre el que sustente la interpretación de los diversos aspectos de la experiencia (Jara, 2018).

2.5.4 Reflexiones de fondo

Luego de haber realizado la fase descriptiva y narrativa, la Sistematización de Experiencias se encamina hacia un momento vital en el que, partiendo de procesos de análisis y síntesis, permite la obtención de reflexiones e interpretaciones críticas que surgen de las vivencias y de las propias experiencias, de modo que se conviertan en aprendizajes útiles para su posterior transformación (Jara, 2018).

- **Análisis y síntesis**

Esta etapa exige, realizar un estudio por separado (analizar), claramente, la pluralidad de aspectos de las experiencias, con el fin de comprender su comportamiento, evidenciar su coherencia, continuidad, secuencia y características propias, entre otros aspectos. De este modo, se hace posible encontrar y relacionar aspectos comunes (de la experiencia) que permitan identificar nudos problemáticos transversales (síntesis). Para lograr este cometido, es fundamental encontrar cuáles son las categorías de interpretación relevantes para el análisis, lo cual se obtiene cuando estas provienen de la construcción del marco teórico de la investigación (Jara, 2018).

- **Interpretación crítica**

Después de realizar el análisis y la síntesis, se continúa con una identificación de las contradicciones y tensiones presentes en la propia experiencia. De esta manera, se

pueden encontrar similitudes y diferencias entre las diferentes partes que la componen y la experiencia en su conjunto, encontrar relaciones existentes entre componentes personales y colectivos, observar y comprender las interacciones entre los sujetos que toman parte de la experiencia, y formular una serie de preguntas destinadas a develar el sentido de fondo de la propia experiencia (Jara, 2018).

2.5.5 Puntos de llegada

Esta última parte del proceso de sistematización vuelve a la propia experiencia, con la finalidad de regresar a ella los aprendizajes obtenidos a lo largo de las anteriores etapas. En ese sentido, se realiza la formulación de un conjunto de conclusiones propias del proceso y se construye una estrategia de comunicación de los resultados de la sistematización, que tiene la finalidad de transformar las prácticas (Jara, 2018).

- **Formulación de conclusiones**

Los procesos de reflexión e interpretación crítica que se llevaron a cabo en los momentos precedentes se convierten en el principal insumo para la formulación de conclusiones teóricas y prácticas, así como también de los aprendizajes generados a partir de las experiencias. Dicho de otro modo, en esta etapa se realiza la formulación de afirmaciones que deben estar contrastadas con los objetivos, las respuestas a las preguntas críticas y su relación con el eje de sistematización, y además se propone un conjunto de recomendaciones destinadas a la transformación de las propias experiencias (Jara, 2018).

- **Comunicación de los aprendizajes**

En esta fase se establece la necesidad de realizar la formulación de una estrategia de comunicación de los aprendizajes. Para ello, se debe promover la generación de material comunicativo a diferentes públicos. Los aprendizajes provenientes de la Sistematización de Experiencias pueden ser comunicados, de diversos modos y en múltiples formatos, a las personas y comunidades que vivieron la experiencia, a otras personas o colectivos que viven experiencias similares, a entidades u organizaciones que desde varios ámbitos compartan unas perspectivas parecidas, a otros colectivos o grupos que muestren interés en las experiencias, entre otros actores. Por esta razón, es fundamental establecer claramente el enfoque y el contenido que se comunicará en función del público al cual va dirigido (Jara, 2018).

La Sistematización de Experiencias, como se pudo ver con la descripción de sus diferentes etapas, es compleja. Por ello, la Figura 2-1, permite apreciar las diferentes fases del proceso, con la finalidad de que sea más comprensible.

Figura 2-1: Etapas de la sistematización de experiencias



Fuente: Elaboración propia con base en Jara (2018).

2.6 Métodos para la recolección de información

La Sistematización de Experiencias, como metodología, implica la recolección de datos e información, para su posterior ordenamiento, de manera que se logre una reconstrucción crítica de un conjunto de experiencias (procesos históricos y sociales dinámicos), que tiene en cuenta el contexto de quienes las viven (Jara, 2009). Esta metodología, a través de la interpretación, posibilita al investigador a conocer la esencia, es decir, la lógica interna de un proceso individual o colectivo, con la finalidad de comprender el conjunto de factores que han influenciado la toma de decisiones, las relaciones existentes en el proceso y las

razones para la realización de las acciones hechas (Jara, 2011). De esta forma, es posible revisar, rectificar y reimpulsar el proceso, para encontrar errores y aciertos, que, de manera reflexiva, conllevan a la construcción de conocimiento desde la propia práctica (Ghiso, 2011).

Los principales objetivos de la Sistematización de Experiencias son compartir los aprendizajes construidos a través de la experiencia y contribuir a la construcción de teoría y mejorar la práctica propia (Jara, 2011). A continuación, se describen brevemente, los métodos que se utilizaron para la recolección de los datos que permitan la sistematización de las experiencias:

2.6.1 Revisión documental

Esta revisión incluye la revisión de literatura (Kitchenham & Charters, 2007), con la finalidad de encontrar, explorar, conocer, interpretar y evaluar diferentes investigaciones respecto a las áreas temáticas de interés. De esta manera, es posible recolectar evidencia, identificar brechas y construir un marco teórico para la investigación. Para llevar a cabo la revisión se realizan tres fases entre las cuales se encuentran la planeación de la revisión, la realización de la revisión y el reporte de esta (Kitchenham & Charters, 2007).

Sin embargo, partiendo de la noción de que la revisión sistemática de literatura se centra, principalmente, en documentos académicos, se considera necesario que sea complementada con la revisión de documentos, registros y materiales (LeCompte & Schensul, 2013), generados por los individuos o colectivos y probablemente no publicados, que den cuenta de las vivencias, reflexiones y experiencias alrededor de las Ingenierías Comprometidas.

Este proceso ha sido adelantado al revisar los documentos de los encuentros EIEI y ECIDS, para el caso colombiano, de los ENEDS para el caso brasileño, y de los ELAES para la perspectiva latinoamericana, que se mencionan con anterioridad en el apartado de la muestra.

2.6.2 Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas, método que permite entablar una comunicación mediante preguntas y respuestas, son un medio para la construcción de significado sobre una temática particular (Janesick, 1998). Estas se clasifican en tres tipos: estructuradas, semi-estructuradas y no estructuradas o abiertas (Knox & Burkard, 2009).

Para esta investigación, se planteó la elaboración de entrevistas semi-estructuradas, las cuales cuentan con una guía inicial de preguntas, pero dan la libertad de añadir nuevos cuestionamientos a medida que la comunicación fluye (Leech, 2002). De esta manera y de acuerdo a la diversidad de preguntas (ya sean de expresión de sentimientos, de opinión, de conocimientos, de antecedentes, sensitivas, o de simulación) (Mertens, 2010) es posible explorar e indagar sobre las experiencias en Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, en el contexto colombiano.

Del mismo modo y como complemento, Weiss (1995) plantea que la elaboración de entrevistas requiere de cinco fases: construcción de la muestra, preparación de la entrevista semi-estructurada, realización de la entrevista, análisis de los datos y generación de reportes con base en la información recolectada.

Es importante aclarar que las entrevistas semiestructuradas se irán planteando y realizando a medida que se vaya avanzando en la investigación y se aplicaron únicamente a las personas que hayan manifestado interés en participar en la investigación mediante los cuestionarios.

2.6.3 Grupos focales

Esta técnica de obtención de datos consiste en la organización de reuniones con grupos pequeños, generalmente de 3 a 10 participantes (Creswell, 2005), con la finalidad de conversar colectivamente sobre un tema específico (Krueger & Cassey, 2009). En estos grupos se busca que exista interacción entre los participantes para realizar una construcción de narraciones y significados de manera colectiva (Morgan, Fellows & Guevara, 2008).

Para la realización de estas dinámicas de grupo es necesario planear una guía temática, que al igual que las entrevistas puede ser estructurada, semi-estructurada y no estructurada. Adicionalmente, es recomendable que estas guías sean breves y cuenten con pocas preguntas o frases provocadoras (Carey & Asbury, 2016).

Este método fue de gran utilidad con la finalidad de comprender las relaciones existentes algunas iniciativas de ingeniería comprometida en el contexto colombiano y fue dinamizado a través de entrevistas colectivas en espacios propios de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social, en la Universidad de Antioquia y con el Podcast Ingeniería para la Vida de Costa Rica.

2.7 Revisión inicial para identificación de experiencias a sistematizar

Inicialmente, se presentan algunas experiencias colombianas y en las que ha participado el investigador.

- *Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad* (León y Molina-Soler, 2019): asignatura de libre elección, que fue ofertada para todos los estudiantes de la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, independientemente de su programa curricular. Esta asignatura, interpretada como un espacio de reflexión, se basó en el enfoque de la ingeniería humanitaria (Reina-Rozo y León, 2017). A través de sus actividades, fomentó en las y los estudiantes, la construcción de una mirada crítica con los estudios en ciencia y tecnología. Para lograrlo, construyó junto con el estudiantado un conjunto de contenidos y herramientas destinados a fomentar el desarrollo de sus habilidades y capacidades para abordar iniciativas de impacto social, realizar proyectos con comunidades, y plantear algunas alternativas a la hora de resolver problemáticas en constante interacción, de forma pertinente, crítica y transformadora, con la academia y las comunidades (Reina-Rozo, Peña-Reyes, y Gaitán-Albarracín, 2019). Asimismo, esta asignatura también permitió la producción teórica de nuevas epistemologías y acercamientos, en clave de ciencia y tecnología, que permitieron la reflexión sobre la construcción de nuevas prácticas orientadas a un quehacer enfocado en el desarrollo social de las comunidades vulnerabilizadas y la construcción de paz (Rodríguez-Camargo y Ochoa-Duarte, 2019). Sin embargo, por causa de la virtualidad generada por la pandemia, esta asignatura

experimentó un proceso de transformación a lo largo del primer semestre de 2020, en el que fue realizada de manera telepresencial, llegando a realizar proyectos con algunas comunidades. No obstante, para el segundo semestre de ese mismo año y los semestres posteriores, tuvo inconvenientes para su apoyo por parte de las directivas aludiendo a la dificultad que implica la realización de trabajo virtual con comunidades. Adicionalmente, se hizo una propuesta para retomarla a partir de 2022, junto con el retorno al campus planteado por el Consejo de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. Sin embargo, no fue aceptada por motivos presupuestales, por lo cual desde ese momento la asignatura se extinguió.

- *Semillero de investigación-acción* (Ayala et al., 2019; Idárraga-Moreno, Ochoa-Duarte y León, 2020): esta experiencia, nace con el nombre de colectivo Ingenio Sin Fronteras (ISF), en la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. A lo largo del tiempo, fue nutrida con la interacción con personas y colectividades, de diversas áreas del conocimiento, que se articularon en el contexto de la Cátedra. Este semillero hizo proyectos con comunidades, principalmente en las zonas de Puerto Matilde e Icononzo. Asimismo, cambió su nombre a PARES (Proceso de Acción y Reflexión en el Entorno Social) con la intención de reflejar en su nombre la diversidad de saberes que lo componen (Idárraga Moreno, Ochoa-Duarte & León, 2020). No obstante, debido a la pandemia, este semillero perdió fuerza hasta que desapareció.

- *Nuevas metodologías para la enseñanza de la programación* (Ochoa-Duarte, 2018): estas experiencias han sido construidas a través de la participación, como becario o docente ocasional, del investigador en actividades docentes con algunos cursos del área de la programación (específicamente Programación de Computadores y Programación Orientada a Objetos), en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Allí, se ha explorado la creación de espacios de aprendizaje activo y participativo con la finalidad de facilitar el aprendizaje del contenido programático de la asignatura, y a su vez, abrir camino a la transversalización del concepto de Buen Vivir en un curso de ingeniería. Para lograrlo, las actividades de aprendizaje y evaluación se basan en tareas contextualizadas, la discusión y el debate en clase sobre el rol de la Ciencia, la Tecnología y la Ingeniería en la Sociedad. Asimismo, de manera grupal, las y los estudiantes proponen y llevan a cabo un proyecto, cuyo enfoque aporte, en la medida de sus posibilidades, a los objetivos del Buen Vivir. Este proceso de transformación pedagógica inició de manera empírica, y posteriormente contó con el apoyo de la Unidad

de Transformación Pedagógica de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, a través de la participación del investigador en la convocatoria “Repensando los cursos” organizada por esta misma dependencia. La intención de esta transformación es explorar y experimentar con algunas iniciativas que puedan construir camino a través de pequeñas transformaciones que aporten a la transición hacia el Buen Vivir.

- *Grupo estudiantil Proyecto Eléctrica* (Duque-Montenegro et al., 2018): este grupo estudiantil y extracurricular, ha sido propuesto e impulsado por estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. Sus actividades se han orientado a fortalecer la educación a través de la relación entre pares. Por este motivo, los talleristas de las actividades que realizan son las y los estudiantes, quienes a través de diferentes enfoques e iniciativas participan y acompañan un proceso de aprendizaje conjunto (Ochoa-Duarte, Santos-Borja, y Duque-Montenegro, 2018). Para estos talleres se han usado dinámicas grupales y metodologías inspiradas en la filosofía del *software* y del *hardware* libres (Duque-Montenegro et al., 2018). Asimismo, se evidencia que el grupo ha sido una manera de construir liderazgo estudiantil (Ochoa-Duarte y Cárdenas-García, 2020) mediante el aprendizaje por y para las y los estudiantes (Terán, Ochoa-Duarte y Torres, 2020). Por otra parte, este grupo también participó en la convocatoria de la Incubadora de Iniciativas de Innovación Pedagógica organizada por la Dirección Nacional de Innovación Académica de la Universidad Nacional de Colombia con un proyecto para apoyar el aprendizaje de las y los estudiantes en tiempos de educación virtual por cuenta de la pandemia (Ochoa-Duarte, Terán y Duque, 2021). Adicionalmente, en 2022, comenzó un proceso de ideación de UNMakerSpace, un espacio de co-creación en el que tuvo la oportunidad de realizar un curso informal sobre *Blue Engineering* e Ingenierías Comprometidas, junto con Vanessa Schaller de la universidad de Delf.

- *Periódico estudiantil corriente alterna* (Ochoa-Duarte y Montenegro-Morillo, 2019a): esta experiencia estudiantil, se ha enfocado en el fortalecimiento del aprendizaje, a través del mejoramiento y la práctica de habilidades comunicativas de las y los estudiantes, principalmente de ingeniería, de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. De este modo, se ha convertido en un medio de expresión de ideas, conocimientos reflexiones, sentimientos, que son recolectados a través de material, ya sea escrito o gráfico, que se publica de manera semestral (Cárdenas y Ochoa-Duarte, 2022).

- *Espacios de discusión interinstitucionales y participación en redes* (Ochoa-Duarte et al., 2018, Ochoa-Duarte y Montenegro-Morillo, 2019b): en el marco de los encuentros

de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social, se han realizado talleres, como el que se hizo durante el primer encuentro, donde se favoreció la reflexión de las y los participantes, quienes a partir de su propia percepción y diario vivir, valoraron los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de la ingeniería, a la vez que proponían algunas alternativas para su transformación. Por otro lado, en el segundo encuentro, fueron presentadas algunas iniciativas estudiantiles de ingeniería con enfoque social (Montenegro-Morillo, Ochoa-Duarte y Sánchez-Díaz, 2019), a través de una Sistematización de estas experiencias, que fue socializada en dicho encuentro. Durante el tercer encuentro, se presentó una revisión sobre el proceso de organización de la XV Conferencia Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz (Ochoa-Duarte y Acero, 2021). En el cuarto encuentro, se realizaron ponencias que involucraron el proyecto de Ingeniería y Paz (Ochoa-Duarte y León, 2023), y avances de esta investigación (Ochoa-Duarte, 2023b). Por otro lado, también, se hizo una presentación sobre el avance de esta tesis en LACCEI (Ochoa-Duarte, 2023a).

En este punto cabe destacar que, si bien existen estas experiencias en las que el investigador ha tenido un rol activo, la búsqueda sistemática de literatura y otras fuentes de información permitió también contrastar diversas iniciativas.

Con base en este conocimiento previo, se determina una muestra inicial, que fue sistematizada únicamente a través de una revisión de la literatura de los trabajos y ponencias presentados en el Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería, organizado por ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería), en el período comprendido entre 2015 y 2020 y en el Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social, organizado por ReCIDS (Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social), de 2018 y 2019, con la intención de analizar el campo de la Ingeniería Comprometida en Colombia.

Para dar una mejor contextualización, ACOFI es la organización que articula todas las Facultades de Ingeniería a nivel nacional, y tiene como misión la promoción y el impulso del mejoramiento de la calidad de las actividades, en ámbitos como docencia, innovación, investigación, extensión y desarrollo tecnológico, en de los programas de ingeniería en Colombia. De esta manera, ACOFI organiza anualmente el Encuentro Internacional de

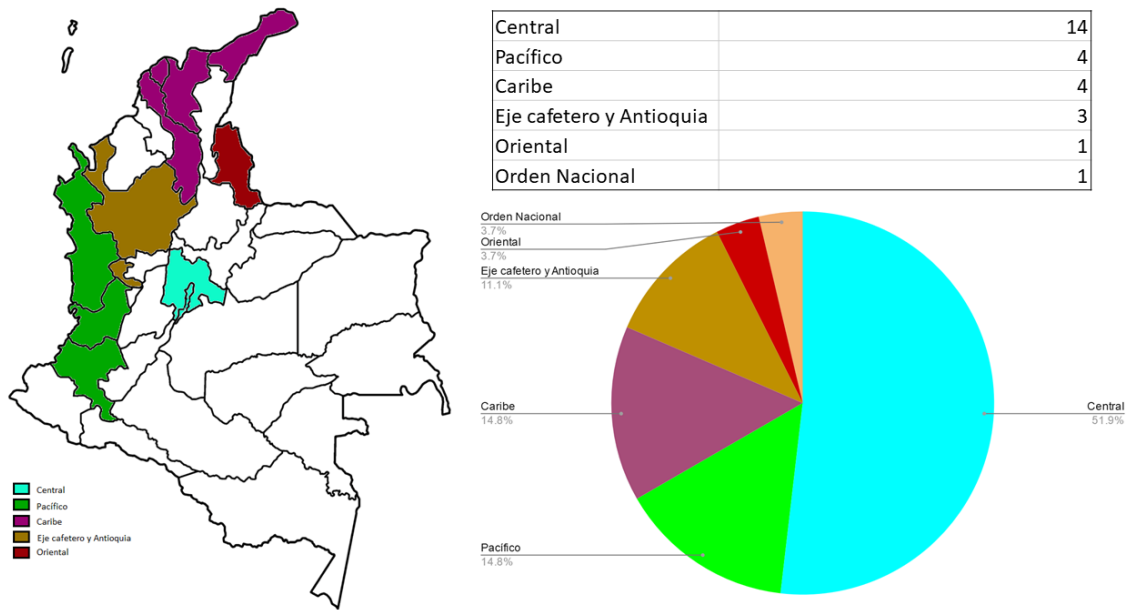
Educación en Ingeniería (EIEI), que se ha transformado en un punto de encuentro de estudiantes, profesores e investigadores en función del rol de la educación en los sistemas sociotécnicos de hoy. En la última década, en diversas oportunidades, el lema de los EIEI ha girado en torno a temáticas relacionadas con las Ingenierías Comprometidas, en primer lugar, en el año 2017, de manera explícita alrededor de la relación Ingeniería y Sociedad, con el tema *Las facultades de Ingeniería y su compromiso con la sociedad* y, en segundo lugar, en el 2020, con *La formación de ingenieros: Un compromiso con el desarrollo y la sustentabilidad*.

Por otra parte, existe también la *Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI)*, un centro consultivo del Gobierno Colombiano, cuyo carácter es gremial, académico y científico. Esta sociedad tiene como misión principal el mejoramiento de la calidad de vida y del bienestar humano mediante el avance de la ingeniería y sus áreas afines. De esta manera, a través de su Grupo Juvenil, dicha organización ha participado activamente en la generación de acciones cercanas a las Ingenierías Comprometidas en Colombia. Esta organización se considera de orden nacional para este estudio, ya que tiene presencia en diversos territorios a lo largo y ancho del país, en los cuales actúa de manera gremial, adscribiendo algunas otras asociaciones o sociedades de carácter regional.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los artículos, provenientes de ponencias, que fueron presentados para los Encuentros Colombianos de Ingeniería y Desarrollo Social, llevados a cabo durante 2018 y 2019, en las ciudades de Bogotá y Cali, respectivamente.

En el proceso de revisión de los artículos, se incluyeron las experiencias participantes en los Encuentros Colombianos de Ingeniería y Desarrollo Social (20 – en las 2 ediciones), y los (31 - desde el año 2015) artículos presentados en el marco del Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería, organizado por ACOFI. Como criterio de inclusión, se tuvo en cuenta que los títulos evidenciaran trabajos relacionados con las Ingenierías Comprometidas. A partir de esta revisión, se comprueba la existencia, a nivel nacional, de experiencias en veintiséis (26) universidades, que pueden ser agrupadas por regiones como se muestra, a continuación, en la Figura 2-2. Adicionalmente, se realiza la aclaración de la Sociedad Colombiana de Ingenieros al no encontrarse territorialmente en una única región, se reconoce como una organización de orden nacional.

Figura 2-2: Distribución geográfica y porcentual por regiones de experiencias de IC en Colombia

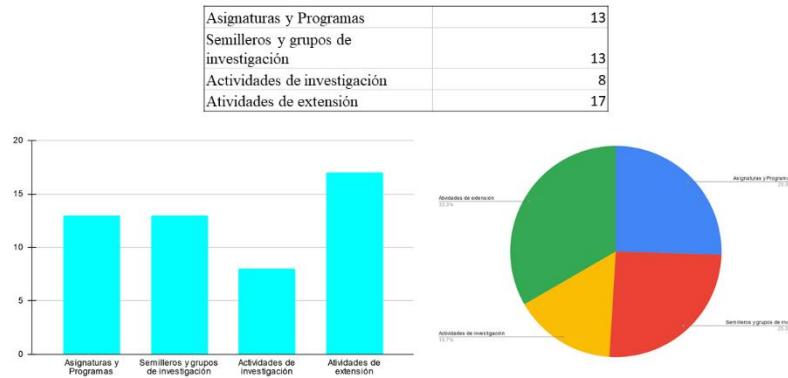


Fuente: Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)

En este mapa, se observa que gran parte de las experiencias provienen de instituciones ubicadas en la región central del país, lo cual se puede deber a la concentración de la población en esta región, que ha ido aumentando a causa del desplazamiento que se ha vivido por el conflicto interno colombiano, así como la gran cantidad de instituciones existentes en estos territorios, en respuesta a esa dinámica de densidad poblacional. Sin embargo, las demás regiones presentan evidencias de la existencia de este tipo de experiencias, lo cual permite argumentar que las Ingenierías Comprometidas están presentes en pluralidad de territorios y que surgen con el objetivo de responder a las necesidades de las comunidades, que se encuentran en el entorno de las instituciones (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022).

Adicionalmente, estas propuestas basadas en las Ingenierías Comprometidas pueden ser catalogadas como Asignaturas, programas, semilleros y grupos, actividades de Investigación y actividades de extensión, como se aprecia en la Figura 2-3.

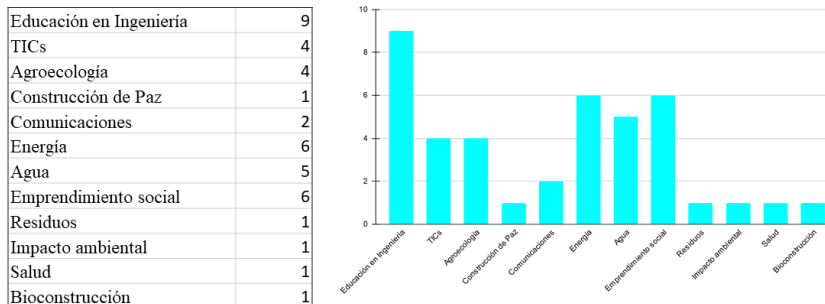
Figura 2-3: Ocurrencia de las categorías identificadas y relación porcentual con respecto al total de estudios encontrados de experiencias de IC en Colombia



Fuente: Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022).

Hechas estas consideraciones, se observa que las iniciativas de ingeniería comprometida son muy diversas y, en algunos casos, buscan articular los fines misionales de las universidades en las cuales se desarrollan. Finalmente, las iniciativas de ingeniería comprometida que se muestran en las figuras anteriores pueden ser categorizadas en grandes temáticas de trabajo: Educación en Ingeniería, TICs, Agroecología y Agricultura Urbana, Construcción de Paz, Comunicaciones, Manejo de residuos, Energía, Agua, Emprendimientos sociales, Salud, impacto ambiental y bioconstrucción (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022). A continuación, la Figura 2-4 evidencia la ocurrencia de las temáticas tratadas.

Figura 2-4: Ocurrencia de las temáticas de las iniciativas de IC en Colombia



Fuente: Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022).

Ante esta evidencia, obtenida de la primera sistematización, es posible evidenciar la diversidad de enfoques y temáticas sobre las cuales versan las diferentes experiencias inspiradas en las Ingenierías Comprometidas, sobre las cuales trabaja esta investigación (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022). Adicionalmente, este análisis se actualiza más adelante con los demás métodos de recolección de información.

Por otra parte, debido al alcance latinoamericano que se plantea para esta tesis, es necesario señalar el trabajo realizado en Brasil, de la mano de los Encuentros Nacionales de Ingeniería para el Desarrollo Social (ENEDS) (que desde 2004 han venido realizándose anualmente en diversas regiones de Brasil) y la Red de Ingeniería Popular Oswaldo Sevá (REPOS) (surgida en 2014, en el marco de la celebración de los primeros diez años del ENEDS) (Fraga, Alvear & Cruz, 2020).

A continuación, en la Tabla 2-3, se presentan algunas estadísticas comparativas de los encuentros y los temas más recurrentes.

Tabla 2-3: Información relevante sobre los ENEDS

Año	Ciudad de realización	Número de contribuciones	Tema central
2004	Rio de Janeiro	23	Ingeniería y desarrollo social: elaboración, monitoreo y evaluación de proyectos solidarios
2005	Rio de Janeiro	26	Tecnología y desarrollo social y solidario
2006	Rio de Janeiro	15	La tecnología en la generación de trabajo e ingresos en Brasil
2007	Rio de Janeiro	16	Otra universidad, otra economía
2008	São Paulo	23	Los impactos de la ingeniería y los límites de la sustentabilidad
2009	Campinas	33	Los que la ingeniería tiene que ver con el desarrollo social
2010	Teófilo Otoni	26	Intercambio de saberes entre los Valles y Brasil
2011	Ouro Preto	45	El desarrollo tecnológico y social desde el punto de vista del trabajo
2012	Natal	75	El Brasil que se quiere y los caminos que se transitan
2013	Río de Janeiro	29	Ingeniería para ver con los ojos del otro
2014	Castanhal	39	Representando la tecnología y la sustentabilidad de la Amazonía
2015	Salvador	42	Por detrás de cada tecnología, hay siempre una ideología

Año	Ciudad de realización	Número de contribuciones	Tema central
2016	Florianópolis	42	¿Quién hace la tecnología?
2017	Itajubá	39	Moviendo otros engranajes
2018	Alagoinhas	38	El derecho a la universidad pública, gratuita y de calidad
2019	Belém	22	Amazonía: Espacio de lucha, tecnología e innovación
2020	Virtual	25	Brasil y sus múltiples crisis
2021	Virtual	23	De extremo a extremo: La ingeniería y la relación entre conocimiento científico y prácticas populares
2022	Río de Janeiro	30	Popular y solidaria: La ingeniería necesaria para reconstruir el Brasil
2023	Belo Horizonte	49	Crisis y transición: ingenierando alternativas

Fuente: Elaboración propia, basada en Fraga, Alvear & Cruz (2020) y complementada con la revisión de los anales del ENEDS

De acuerdo con Fraga, Alvear & Cruz (2020), los encuentros de ingeniería y desarrollo social de Brasil han versado, principalmente, sobre temáticas como Educación en Ingeniería, Tecnología Social, Economía Solidaria, Reforma urbana/derecho a la ciudad/desarrollo local, Ingeniería y diversidad, Energía, Responsabilidad social empresarial, Agricultura familiar/extractivismo, Extensión Universitaria y Organización del trabajo/ergonomía/salud y seguridad en el trabajo.

Adicionalmente, con perspectiva latinoamericana se han realizado dos encuentros de la región denominados ELAES (*Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade*), en los años 2019 (realizado en la ciudad de São Paulo), y en el 2020 (realizado de manera virtual debido a la situación de pandemia). La información sobre estos encuentros es sintetizada en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Información relevante sobre los ELAES

Año	Ciudad de realización	Número de contribuciones	Ejes temáticos
2019	São Paulo	38	Ingeniería Popular y aplicabilidad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Territorios sustentables Educación en ingeniería Autogestión y vivienda digna

Año	Ciudad de realización	Número de contribuciones	Ejes temáticos
			Economía solidaria y trabajo asociado
2020	Virtual	24	Ingeniería Popular, tecnología e innovación social. Ingeniería, género y raza. Educación en ingeniería y sociedad. Territorios sustentables y derecho a la ciudad.

Fuente: Elaboración propia, basada en la revisión de las páginas de los ELAES

Del mismo modo, de acuerdo con Rojas, Burluson & Machado (2020), quienes realizan un informe a nivel latinoamericano desde la organización *Engineers for Change* (E4C), se puede extraer la siguiente información, organizada en la Tabla 2-5.

Tabla 2-5: Experiencias encontradas en el informe de E4C Latinoamérica

País	Institución	Experiencia	Tipo				
			Pr	Po	Cu	In	OE
México	Universidad Autónoma de Chiapas	Ingeniería en el desarrollo rural	X				
	Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán	Ingeniería y desarrollo comunitario	X				
Guatemala	Universidad del Valle	Makerspace / Diseño e innovación para el desarrollo			X		X
Honduras	Universidad Zamorano	Centro de evaluación de estufas mejoradas				X	
Panamá	Universidad Tecnológica de Panamá	Laboratorios de vuelo de Panamá				X	X
Colombia	Universidad del Valle	Maestría en Desarrollo Sostenible		X			
	Universidad de los Andes y Corporación Universitaria Minuto de Dios	Ingenieros sin Fronteras			X		X
	Universidad Nacional de Colombia	Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad				X	
		Grupo de Investigación en tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC)				X	X
Universidad de Antioquia	Proyectos de Ingeniería para el Servicio Comunitario			X		X	

País	Institución	Experiencia	Tipo				
			Pr	Po	Cu	In	OE
	Universidad de los Andes	Tecnología y Sociedad		X	X		
	Universidad Sergio Arboleda	Centro de Ingeniería Humanitaria				X	X
Brasil	Universidad Federal de Río de Janeiro	Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Social		X	X	X	
		Laboratorio Interdisciplinario de Tecnología Social (LITS)			X	X	X
		Laboratorio de Informática y Sociedad (LabIS)			X	X	X
		Centro Técnico Solidario (SOLTEC)			X	X	X
Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú	Grupo Rural			X	X	X
		Grupo de Telecomunicaciones Rurales			X	X	X
Bolivia	Universidad Autónoma Tomás Frías	Ingeniería en el Desarrollo Rural	X				
Paraguay	Universidad Nacional de Asunción	Ingeniería en ecología humana	X				
Argentina	Universidad Nacional de Quilmes	Instituto para el estudio de la Ciencia y la Tecnología				X	X
	Universidad Tecnológica Nacional	Ingenieros sin Fronteras Argentina			X		X
	Universidad Nacional de la Matanza	Ingenieros sin Fronteras Argentina			X		X
	Universidad Nacional de Mar del Plata	Programa de Producción e Innovación Popular					X
	Universidad de Buenos Aires	Ingeniería comunitaria					X
Chile	Universidad Bernardo O'Higgins	Laboratorios de vuelo de Chile				X	X
	Universidad de Chile	Programa de pueblos indígenas			X	X	X

Convenciones: Pr (programa de pregrado), Po (programa de posgrado), Cu (curso), In (Investigación), OE (Oportunidad Experiencial).

Fuente: Elaboración propia, basada en la traducción Rojas, Burluson & Machado (2020)

La Tabla 2-5 muestra que en la región latinoamericana existen diversas iniciativas (27) que pueden ser analizadas desde la perspectiva de las Ingenierías Comprometidas y que se

encuentran distribuidas por diversos países del continente. Adicionalmente, se acredita que los países con mayor cantidad y diversidad de iniciativas son Colombia (7 iniciativas en 6 instituciones diferentes), Brasil (4 iniciativas en 1 institución) y Argentina (4 iniciativas en 5 instituciones, ya que Ingenieros sin Fronteras se encuentra en dos instituciones diferentes).

3.Desarrollo metodológico

Después de haber realizado una primera sistematización a nivel colombiano (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022), se empezó por retomar la información obtenida en la revisión inicial de experiencias de Ingenierías Comprometidas, que podían ser sistematizadas. El desarrollo metodológico incluyó, entonces, contactar personas y organizaciones que hubiesen tenido vínculos cercanos y hubiesen trabajado con temas de Ingenierías Comprometidas, se hizo una selección pormenorizada de las nuevas experiencias y se procedió a diseñar el plan de sistematización (ejes de sistematización, diseño de la entrevista y período de sistematización) incluyendo la primera sistematización.

3.1 Selección de las experiencias a sistematizar

Para la realización, en sí, de la sistematización se procedió a buscar contacto con personas y organizaciones que, a nivel latinoamericano, trabajaran temas de Ingenierías Comprometidas. Inicialmente, se contactó a las personas más cercanas y, a través de ellas, mediante recomendación, poder acceder a otras experiencias que pudieran ser sistematizadas. A continuación, la Tabla 3-1 permite conocer las principales personas contactadas. No obstante, esta lista fue filtrada para mostrar únicamente de quienes se tuvo alguna respuesta.

Tabla 3-1: Experiencias contactadas

Experiencia	Contacto	País de procedencia	Rol	Universidad / Organización
1	Bárbara Silveira	Brasil	Estudiante Pos	Universidade Federal da Bahia / Coopeser
2	Celso Alvear	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro
3	Cristiano Cruz	Brasil	Profesor	Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Experiencia	Contacto	País de procedencia	Rol	Universidad / Organización
4	Felipe Addor	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro
5	Andrés Acero	México / Colombia	Profesor	Uniandes/Sergio Arboleda/Tec. Monterrey
6	Victor Marques	Brasil	Profesor	Universidade Federal de Minas Gerais
7	Pablo Manyoma	Colombia	Profesor	Univalle
8	Carolina Salcedo	Colombia	Investigador	Univalle
9	Fernanda Araujo	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro
10	Natalia Zlachevsky	Argentina	Egresado otros	Ingenieros sin Fronteras Argentina
11	Laura Restrepo Alameda	Colombia	Egresado ING	Uniandes / CIAP Uma Kiwe
12	Sandra Rufino	Brasil	Profesor	Universidade Federal de Rio Grande do Norte
13	Diego Pezo	Chile	Profesor	Universidad Playa Ancha (Valparaíso)
14	Beatriz Parra de Gallo	Argentina	Profesor	Universidad Católica de Salta
15	Lais Fraga	Brasil	Profesor	Universidade Estatal de Campinas
16	Guillermina Mendy	Argentina	Profesor	Universidad Nacional de Quilmes
17	Carlos Osorio	Colombia	Profesor	Univalle
18	Tarcila Atolini	Brasil	Profesor	Universidade Federal de Minas Gerais
19	Jennifer Trujillo	Colombia	Egresado ING	Red Mundial de ecoaldeas
20	Farid Eid	Brasil	Profesor	Universidade Federal de São Carlos
21	Bruna Mendes	Brasil	Profesor	Universidade Federal do ABC
22	Eduardo Gross	Honduras	Profesor	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
23	Estela Cammarota	Argentina	Profesor	Ingenieros sin Fronteras Argentina / Universidad de Buenos Aires
24	Claudia Rodríguez	Chile	Profesor	Universidad de Chile
25	Andressa	Brasil	Estudiante Pos	-
26	Leonardo León	Colombia	Profesor	Unal
27	Andrés Duque	Colombia	Estudiante Pos	Unal
28	Nicolás Sánchez	Colombia	Estudiante Pos	Unal / Uniandes
29	Clara Almada	Paraguay	Profesor	Universidad Nacional de Asunción
30	Cecilia Marsicovetere	Guatemala	Profesor	Universidad del Valle de Guatemala

Experiencia	Contacto	País de procedencia	Rol	Universidad / Organización
31	Flor de Abril Estrada	Guatemala	Profesor	Universidad de San Carlos
32	Proyecto Eléctrica	Colombia	Estudiantes	Unal
33	Comité Nacional RECIDS	Colombia	Profesores y Estudiantes	UTP-UNAD, Univalle, Unilibre (Cali), Censat Agua Viva
34	Sandra Vergara	Perú	Profesor	Pontificia Universidad Católica del Perú
35	Gerardo Alvarenga	Paraguay	Profesor	Universidad Nacional de Asunción
36	Cindy Ospina	Colombia	Investigador	Paz&Flora
37	Tatiana Delgado	Cuba	Profesor	Cujae
38	Reinaldo Chávez	El Salvador	Egresado otros	Universidad de El Salvador
39	Larissa Azevedo	Brasil	Egresado ING	Universidade Federal de Campinas
40	Jimena Mejía	Honduras	Egresado otros	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
41	Anna Daga	Argentina	Egresado otros	Universidad Nacional de Quilmes
42	Jeremías Morales	Guatemala	Profesor	Universidad del Valle de Guatemala
43	Profes UniCartagena	Colombia	Profesores	Universidad de Cartagena
44	Mariateresa Santander	Chile	Profesor	Universidad de Santiago de Chile
45	Federico Matus	Nicaragua	Profesor	Universidad Nacional de Ingeniería
46	Flavio Chedid	Brasil	Profesor	Universidade Federal do Rio de Janeiro
47	Judith Sutz	Uruguay	Profesor	Universidad de la República del Uruguay
48	Iván Terceros	Ecuador	Egresado otros	OpenLabEC
49	Jorge Rasner	Uruguay	Profesor	Universidad de la República del Uruguay
50	Diana López	Colombia	Profesor	Unal Medellín
51	Dafni Mora	Panamá	Profesor	Universidad Tecnológica de Panamá
52	Alex Ojeda	Bolivia	Egresado otros	Laboratorio TecnoSocial
53	Gloria Baigorrotegui	Chile	Profesor	Universidad de Santiago de Chile
54	Santa Dolores Carreño	México	Profesor	Universidad Nacional Autónoma de Chiapas
55	Henry Olcot	Guatemala	Profesor	Universidad del Valle de Guatemala
56	Alejandro Ochoa	Venezuela	Profesor	Universidad de los Andes - Mérida

Experiencia	Contacto	País de procedencia	Rol	Universidad / Organización
57	Ingeniería para la Vida (podcast)	Costa Rica	Egresado ING	Tecnológico de Costa Rica
58	Guillermo Sahonero	Bolivia	Estudiante Pos	Universidad Católica de Bolivia
59	Extensión social	Colombia	Investigador	Universidad de Antioquia
60	Mariela Díaz	Ecuador	Profesor	Universidad Técnica de Quevedo
61	Sergio Guillén Grillo	Costa Rica	Profesor	Texas Tech University - Costa Rica
62	Enrique (Kiko) Mayorga	Perú	Profesor	Universidad de Ingeniería y Tecnología

Fuente: Elaboración propia

Como se contaba con el contacto y había intenciones de participar en la investigación, se procedió a establecer el diseño del plan de sistematización.

3.2 Diseño del plan de sistematización

El diseño del plan de sistematización abarcó la determinación de los límites y objetivos de la sistematización. Para ello, se buscó contar con, al menos, un contacto por país de la latinoamérica continental (lo cual excluye a las Guyanas, Belice y la zona insular del Caribe). Además, se buscaba conocer las experiencias de la manera más amplia posible, por lo cual el límite temporal comienza en el origen de cada una de las experiencias.

Una vez definidas estas líneas, se procede a establecer los ejes de sistematización, inherentes a los objetivos de esta tesis. El primero de ellos se conformaba de la Información personal y la experiencia con la Ingeniería de las y los entrevistados. A continuación, el segundo eje buscaba conocer el contexto de la ingeniería y la educación en ingeniería desde su perspectiva. Por su parte, el tercer eje, involucra la exploración del concepto de Ingenierías Comprometidas, y permite que las y los entrevistados narren sus experiencias. Posteriormente, el cuarto eje trata sobre el concepto del Buen Vivir, y explora las conexiones entre este y las Ingenierías Comprometidas. Finalmente, el último eje, realiza una aproximación a la integración de los conceptos planteados y promueve la construcción de alternativas para fortalecer las experiencias (Ochoa-Duarte, 2023).

Una vez definidos los ejes de sistematización, se procedió a diseñar una entrevista semiestructurada, su protocolo de aplicación y el formato de consentimiento informado, para que fuera firmado por las personas entrevistadas, por motivos éticos. Estos documentos fueron realizados en español y portugués y se encuentran en el Anexo A. Adicionalmente, cada persona participante diligenció el formato de consentimiento informado antes de la realización de la entrevista. Dicho formato se encuentra disponible en el Anexo B. Finalmente, se estableció el segundo semestre de 2022 como periodo de sistematización. De esta manera, el Anexo C permite evidenciar las entrevistas realizadas, el método de recolección de la información, la fecha de la recolección y algunos datos adicionales relevantes para el proceso de sistematización.

3.3 Recuperación del proceso vivido

Las entrevistas realizadas (57), fueron grabadas con el consentimiento de la o las personas entrevistadas, de tal manera que fue posible retomar lo dicho por ellas, en otro momento de la investigación, favoreciendo así el proceso de sistematización. Estas entrevistas fueron distribuidas espacialmente en 17 países latinoamericanos, llegando a cubrir una parte importante de la región, como se muestra en la Figura 3-1.

Figura 3-1: Distribución geográfica de las entrevistas realizadas



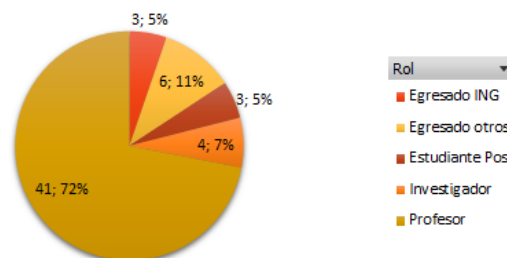
Fuente: Ochoa-Duarte (2023)

Como se puede apreciar, las personas entrevistadas se concentran principalmente en Colombia y Brasil, territorios en los que existen redes de Ingenierías Comprometidas y con las que el autor ha trabajado con antelación. Sin embargo, gracias a las recomendaciones y experiencias compartidas por los participantes de las entrevistas, se logró ampliar la cobertura del estudio mediante la aplicación de un muestreo de bola de nieve (Marpsat & Razafindratsima, 2010). Este enfoque permitió asegurar la inclusión de al menos una experiencia representativa por país. Es relevante señalar que se consideró, únicamente la parte continental de América Latina, excluyendo, como se mencionó anteriormente, Belice y las Guyanas, puesto que su lengua materna no es el español ni el portugués.

Al disgregar las entrevistas, se encuentra que participaron 28 mujeres y 26 hombres. Además, fueron realizadas 3 entrevistas a grupos focales mixtos en cuanto al sexo biológico de las personas que los componían. La mayoría, 54 de estas entrevistas, fueron individuales y realizadas a través de plataformas como *Zoom* o *Google Meet*, facilitando las entrevistas, ya que no fue necesario compartir el mismo espacio físico para su realización.

Asimismo, las personas entrevistadas tenían diversidad de roles en la comunidad. No obstante, hubo una mayoría de profesores que participaron en el estudio. De igual manera, hubo una participación de egresados, de alguna de las especialidades de la ingeniería y también de otras áreas del conocimiento, y también de estudiantes de pregrado y posgrado, así como de investigadores independientes, que se encontraban involucrados en las experiencias. Esto se puede detallar en la Figura 3-2.

Figura 3-2: Roles de las personas entrevistadas



Fuente: Ochoa-Duarte (2023)

Cada una de las entrevistas duró aproximadamente entre 60 y 90 minutos. Posteriormente, se ejecutó la transcripción de cada una de ellas, con apoyo de la herramienta *Transkriptor*. Dichas transcripciones fueron ajustadas una a una, de manera manual y se encuentran disponibles en el Anexo E.

A continuación, se realizó un proceso de ordenamiento y clasificación de la información por cada uno de los ejes temáticos por país, que se encuentra en el Anexo F y, finalmente, se completó con un proceso de reconstrucción de las experiencias, mediante una matriz de sistematización que se encuentran disponibles en el Anexo J. Adicionalmente, con el objetivo de robustecer la sistematización, se realizaron revisiones

3.4 Reflexiones de fondo

Los materiales obtenidos en la etapa anterior fueron los insumos básicos para la realización del análisis de las entrevistas por cada país, con ayuda de la herramienta *Atlas.ti*, que es un software especializado para la investigación cualitativa. La codificación realizada, se encuentra disponible en el Anexo G. De igual manera, se realiza un proceso exploratorio de cada una de las experiencias mediante el uso de Excel. En el siguiente capítulo se presenta de manera más detallada este proceso.

A continuación, se procedió a realizar una síntesis de lo analizado, de manera que se obtuviera un modelo conceptual, que permita comprender las experiencias de Ingenierías Comprometidas de manera amplia. Finalmente, para el proceso de reflexiones críticas, se retoman planteamientos de las personas entrevistadas que fueron analizados con anterioridad.

3.5 Puntos de llegada

De acuerdo con la sistematización de experiencias, en esta etapa se regresa a la propia experiencia, para devolver los aprendizajes realizados en las etapas anteriores. Para ello, se tienen como insumos cada uno de los documentos que se encuentran en los Anexos. Esta sección se detallará más adelante en la sección 4.9, y es complementada por las

conclusiones presentadas en el apartado 5.6 y las recomendaciones que se encuentran en el acápite 5.8.1.

4. Resultados de la sistematización

Este capítulo realiza, inicialmente, un breve contexto de la historia latinoamericana, su conformación por países y ubicación de estos, los tipos de colonialismo y saqueo a que ha sido sometido por las potencias dominantes en cada época, su desarrollo posterior y el surgimiento de nuevos pensamientos y utopías desde los pueblos originarios, que buscan nuevas alternativas al desarrollo. Posteriormente, los siguientes subcapítulos contienen las entrevistas por países, el rol de los entrevistados, las instituciones que representan, experiencias, estado de las mismas, carácter, surgimiento y apoyo, características, nube de palabras, niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, consolidación de resultados, revisión complementaria y entrevistas especiales, revisión de documentos, encuentros, consolidación de resultados de la revisión complementaria, resumen de las experiencias sistematizadas, modelo conceptual de las experiencias, Ingenierías Comprometidas, relación de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, aprendizajes para el fortalecimiento de las experiencias y propuesta de acción.

4.1 Contexto geográfico e histórico

Latinoamérica o América Latina, como también es conocida esta región, se caracteriza por unas condiciones especiales: su ubicación (comienza al sur del Río Grande, e incluye a México, Centroamérica, la zona insular del Caribe y Sudamérica); su historia colonial (la cosmovisión compartida por múltiples tribus de los pueblos originarios en una síntesis asimétrica de civilizaciones diferentes), cuyas áreas fueron colonizadas por países europeos (España, Portugal y Francia), reflejado en los idiomas hablados por sus habitantes, siendo el francés el menos utilizado; su cultura (resultado de un sincretismo entre culturas indígenas, europeas y africanas) y su clima (aunque es bastante diverso debido al relieve marcado por la presencia de la cordillera de Los Andes, la zona presenta

un clima principalmente intertropical) (Tünnermann Bernheim, 2007). A partir de estos factores, la Figura 4-1 permite apreciar el mapa de la región.

Figura 4-1: Mapa de Latinoamérica



Fuente: Duque Cardona y Wellington de Oliveira Silva (2022)

Tomando como base el mapa anterior, la región latinoamericana está compuesta por 20 países, localizados entre Norteamérica (México), las islas caribeñas (Cuba, Haití y República Dominicana), Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá) y Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela). Cabe destacar que Belice y las demás islas del Caribe no se incluyen en esta definición, porque sus idiomas o su lengua predominante, no es de origen romance y lo mismo ocurre con los territorios de las Guyanas y Puerto Rico, por ser asociados a otros países.

Así mismo, se debe tener en cuenta que el término América Latina se origina en la década de 1860, como una alternativa a la América Anglosajona y en respuesta al deseo

napoleónico de crear un plan de acción, para integrar sus aspiraciones para las poblaciones "latinas" del Nuevo Mundo (Duque Cardona y Wellington de Oliveira Silva, 2022). Sin embargo, la historia de esta región es extensa y abarca etapas que incluyen las comunidades y sociedades precolombinas, desde la llegada de los primeros pobladores al continente hasta las diversas culturas y civilizaciones indígenas que habitaron la región, antes de la llegada de los europeos; las invasiones europeas del siglo XVIII y el establecimiento de un sistema feudal-colonial, en el cual las potencias europeas explotaron indiscriminadamente los recursos de los territorios; un período marcado por luchas independentistas hasta finales del siglo XIX, que provocaron cambios en la estructura sociopolítica de la región y, finalmente, un capitalismo dependiente del poder y caracterizado por el extractivismo (Guerra Vilaboy, 1997).

Estas situaciones específicas del desarrollo latinoamericano son los argumentos contundentes con los que Galeano (2009) demuestra que América Latina ha sido continuamente despojada de sus recursos naturales, inicialmente, por el régimen colonial durante los siglos XVI y XIX y, posteriormente, desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, por naciones imperialistas como Gran Bretaña y Estados Unidos. Por esta razón, en la región se han vivido constantes luchas por reivindicaciones de diversa índole, que se interceptan con el indigenismo, el afroamericanismo, la reforma agraria, la educación, los derechos humanos, el cuidado de la naturaleza, la equidad social, entre otros y que se expresan políticamente en un amplio espectro, que incluye organizaciones, movimientos, frentes, tanto abiertos como clandestinos de oposición y de denuncia, lo que ha hecho que en este territorio florezcan y sigan floreciendo miradas críticas y estudiadas alternativas para abordar la crisis civilizatoria actual.

4.2 Experiencias provenientes de las entrevistas realizadas

A partir de las 57 entrevistas realizadas, de las que se habló en el capítulo anterior, triangulándolas con la revisión de artículos y libros publicados, así como ponencias en eventos científicos alrededor de experiencias que pueden ser enmarcadas dentro del concepto de Ingenierías Comprometidas, se obtiene la siguiente sistematización. Para mayor información, la tabla de sistematización de las experiencias se encuentra disponible en el Anexo J.

4.2.1 Argentina

Las personas entrevistadas fueron Anna Daga, Beatriz Parra de Gallo, Estela Cammarota, Guillermina Mendy y Natalia Zlachevsky, lo que indica que el sexo biológico de las (5) entrevistadas es 100% femenino.

Teniendo en cuenta sus perfiles y roles actuales, se obtiene la Figura 4-2.

Figura 4-2: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Argentina



Fuente: Autor

Se aprecia, entonces, que 3 de las entrevistadas son egresadas de otras áreas del conocimiento, distintas de la ingeniería, mientras que 2 de ellas son ingenieras y que, además, el 100% de ellas ejercen como profesoras, en sus respectivas instituciones.

Las 5 personas entrevistadas explicaron 6 experiencias, distribuidas en 4 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-3.

Figura 4-3: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Argentina



Fuente: Autor

Como se puede observar, 3 de las experiencias referidas por las entrevistadas, se concentran en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), 1 de ellas en la Universidad Católica de Salta (UCaSal), otra en la Universidad Nacional de Salta y la última corresponde a una organización de la sociedad civil llamada Ingeniería Sin Fronteras - Argentina (ISF-Ar).

A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas por las entrevistadas.

Programa Universitario de Incubación Social (PUIS) (Altschuler y Peletay, 2019) y **Programa Universitario de Incubación Social (PUIS)** (Altschuler y Peletay, 2019) y **Proyecto CREES (Construyendo Redes Emprendedoras en Economía Social)** (Altschuler et al., 2021): estas iniciativas, apoyadas por la Secretaría de Extensión de la UNQ, en articulación con la Secretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica, componen la propuesta de formación e incubación universitaria en Economía Social y Solidaria (ESS), a través de las Prácticas Profesionalizantes (PP), permitiendo así la sinergia de los fines misionales, para el fortalecimiento de la ESS, a través de la valorización económica, el desarrollo socio-técnico y la Tecnología Social, utilizando como metodología la IAP.

De esta manera, en la UNQ, existen 8 Incubadoras Universitarias (IUESS): Economía, Mercado y Finanzas; Tecnologías Sociales; Diseño y Comunicación; Tecnologías para el Desarrollo Inclusivo Sustentable; Turismo Socio-Solidario de Base Comunitaria; Empresa Social, Intervención Socio Ambiental y Prácticas Editoriales Asociativas (Mendy, Zeballos y Altschuler, 2021). Algunas de las experiencias realizadas por las incubadoras de este proyecto-programa incluyen un Mercado para la ESS dentro de la Universidad; la realización de Chasqui; un software multimedia, para la gestión de la comercialización de la ESS; el Obrador, como herramienta para fortalecer a estos emprendimientos, desde la comercialización hasta la comunicación, fomentando la colaboración entre emprendedores y empresas sociales. En esta misma institución existe la **Diplomatura y Tecnicatura Universitaria en Economía Social y Solidaria**, que busca llevar, a los territorios lo que se trabaja en las aulas, ampliando los derechos de acceso a la universidad de las comunidades (Mendy, Zeballos y Altschuler, 2021). Estos planes de estudios se relacionan

constantemente con el programa PUIS y el proyecto CREES.

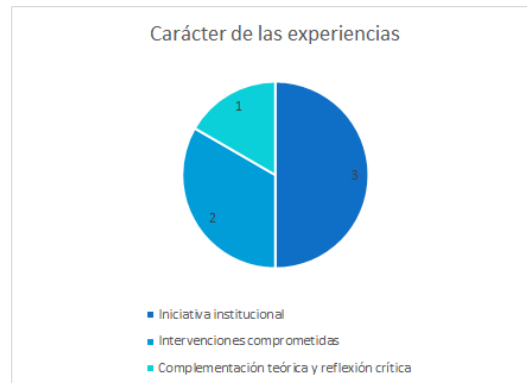
Intervenciones en el aula con respecto a la educación en ingeniería: si bien para la educación en ingeniería, a nivel de Argentina, existe el Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (ConFeDI, 2018), se han creado iniciativas, en la Universidad Católica de Salta, que quieren trabajar temas como Ética (Parra de Gallo, 2019), Responsabilidad social (Gallo, 2022) y formación por competencias.

Proyecto de software intercultural: este proyecto de la Universidad Nacional de Salta, consiste, principalmente, en la interrelación entre el wichí, lengua indígena perteneciente a la familia mataguaya, hablada en Argentina y el Estado Plurinacional de Bolivia y el castellano. Se ha desarrollado un diccionario en línea, llamado DIWICA (2021) y en la Universidad Nacional de Salta se ha dado inicio formal a la **Diplomatura en Interpretación y Traducción Intercultural Wichí Castellano para el acceso a la Justicia** y otras iniciativas para la inclusión intercultural (Macarena Rodríguez, 2022).

Ingeniería Sin Fronteras - Argentina (ISF-Ar): esta iniciativa, surgida de la sociedad civil, proviene de la motivación de personas con formación técnica y en ciencias sociales, dispuestas a crear una asociación para trabajar por la observancia y acatamiento de los derechos en comunidades postergadas. Sus objetivos se centran en repensar la ingeniería, orientándola a la realización de proyectos sociales, de manera que se promueva un espacio de reflexión e ideación de soluciones a problemas sociales. Han trabajado en proyectos, desde una perspectiva de derechos humanos, que contempla la sostenibilidad y el género (Zlachevsky, 2021), buscando maneras de combinar la reflexión con la gestión, la diversidad cultural, la valoración y recuperación de conocimientos locales y el enfoque de proyectos, para actuar desde enfoques innovadores interculturales e interdisciplinarios en el contexto local. (Zlachevsky, 2022). De este modo, ISF-Ar ha abordado temáticas que incluyen 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.

De acuerdo con las entrevistadas, el 100% de las experiencias referenciadas (6), se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-4, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-4: Carácter de las experiencias de Argentina



Fuente: Autor

Como se aprecia, pues, en la Figura 4-4, la mitad de las experiencias (Programa PUIS, Proyecto CREES, y Diplomatura y tecnicatura en ESS) se enmarcan como iniciativas institucionales, puesto que la iniciativa de la UNQ ha sido relevante para el surgimiento y apoyo de las experiencias. Por otro lado, existe una experiencia que trata sobre la complementación teórica y la reflexión crítica, principalmente, desde la educación en ingeniería (localizada en la UCaSal). Además, las dos experiencias restantes (ISF-Ar y el Proyecto de software intercultural) se encuentran catalogadas como intervenciones comprometidas. A continuación, en la Figura 4-5 se puede observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-5: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Argentina

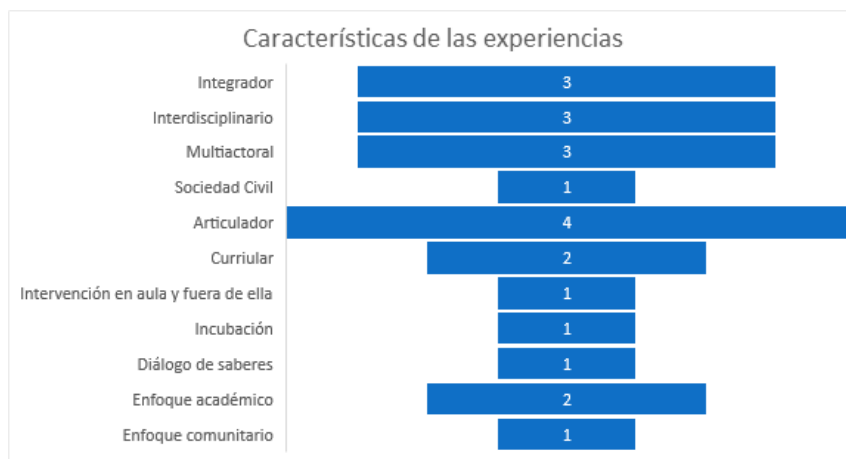


Fuente: Autor

Se subraya que el 50% de las experiencias surge por iniciativa institucional (las de la UNQ) y que 2 de ellas son producto de la motivación de la comunidad universitaria (educación en ingeniería – estimulada por la profesora – y el proyecto de software intercultural -que nace de iniciativa estudiantil). Por otra parte, la experiencia restante se origina de la motivación de ingenieras, ingenieros y profesionales de otras áreas (ISF-Ar). No obstante, se evidencia que, a pesar del apoyo en la creación de las experiencias, se evoluciona lentamente, a través del tiempo (UNQ) y se buscan otras acciones de apoyo que, en algunos casos, reducen la responsabilidad y la participación de las instituciones gestoras, para con la experiencia (educación en ingeniería y software de traducción). Existe, además, una experiencia en la que la autogestión (ISF-Ar) tiene un papel fundamental para su realización y, también, merece una especial mención el apoyo de otras instituciones que hacen posible la realización de estas experiencias.

La Figura 4-6, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-6: Características de las experiencias de Argentina



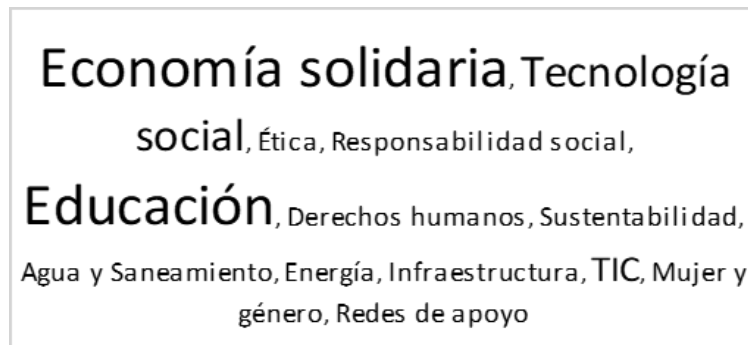
Fuente: Autor

Se puede apreciar, por consiguiente, que 4 de las experiencias buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral. Adicionalmente, la interdisciplinariedad juega un

papel importante a la hora de realizar las experiencias y ésta se puede relacionar con el diálogo de saberes. Los enfoques se centran en análisis académicos y comunitarios de los diferentes actores, que permiten algunas intervenciones curriculares en el aula y fuera de ella. También, existen procesos que se desarrollan a través de la incubación, principalmente, con enfoque de ESS y mediante el trabajo con comunidades, a través de acciones de la sociedad civil.

Con relación a los temas que, tratados por las experiencias, se presenta, en la Figura 4-7, una nube de palabras que facilita la comprensión de los temas más discutidos.

Figura 4-7: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Argentina



Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Responsabilidad y Ética; Aspectos Sociales y Derechos Humanos; Economía Solidaria y Emprendimiento sustentable; Tecnología y Comunicación; Educación e Infraestructura; Recursos Básicos para la Vida digna y Colaboración y Trabajo en equipo.

La Figura 4-8 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-8: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Argentina



Fuente: Autor

Se puede observar que hay una densidad de empoderamiento entre 4 (ISF-Ar) y 5 (UNQ-PUIS, CREES, Diplomatura) niveles, para las dos terceras partes de las experiencias mencionadas y relacionadas con la inclusión moderada del Buen Vivir. Por otro lado, la tercera parte restante (educación en ingeniería y software de traducción) muestra, únicamente, 2 niveles de empoderamiento, relacionados con la baja inclusión del Buen Vivir, en las experiencias. Así, pues, las experiencias que se desarrollan en la UNQ, mediante las actividades de ISF-Ar, presentan un nivel de inclusión del Buen Vivir moderado, debido a que, por lo general, se centran en los aspectos de construcción de armonía con los demás seres humanos (al tener un enfoque de ESS y de derechos humanos, mujer y género respectivamente) y la armonía personal (a través de los procesos educativos que se realizan de manera contextualizada en dichas experiencias). Sin embargo, la dimensión de la armonía con la naturaleza, en algunos casos puntuales, no se encuentra de manera transversal en dichas experiencias.

Los procesos comunicativos, reconocen la importancia del intercambio de saberes con las comunidades con las que se realizan las experiencias. Esta comunicación se hace de manera horizontal, basada en la confianza y buscando la creación de redes de apoyo y reconociendo la importancia de la divulgación de las experiencias, que se hace a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas, que incluyen ponencias en eventos académicos, artículos y capítulos de libros. Finalmente, las comunidades con las

que interactúan las experiencias mencionadas engloban a las universidades donde se desarrollan las experiencias y a los colectivos y trabajadores de la ESS, personas de la cultura Wichí. En el caso particular de ISF-Ar, sus acciones se han realizado en Santiago del Estero, cárceles, y comunidades marginales, principalmente, de Buenos Aires y Córdoba.

4.2.2 Bolivia

Las personas entrevistadas fueron Alex Ojeda y Guillermo Sahonero y se puede observar que el sexo biológico de los (2) entrevistados es 100% masculino. De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se obtiene la Figura 4-9.

Figura 4-9: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Bolivia

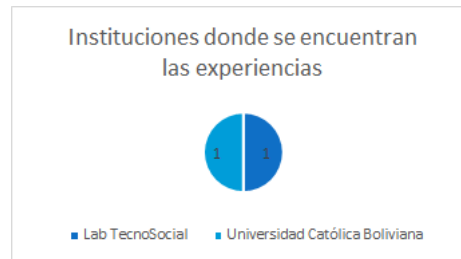


Fuente: Autor

Un entrevistado, como se aprecia, es egresado de otras áreas del conocimiento y, actualmente, se desempeña como investigador independiente, mientras que el otro es ingeniero y, en la actualidad, es profesor de ingeniería.

Las 2 personas entrevistadas, explicaron 2 experiencias, distribuidas en 2 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-10

Figura 4-10: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Bolivia



Fuente: Autor

Una de las experiencias, referidas por los entrevistados, como se puede observar, se localiza en la Universidad Católica Boliviana, mientras que la otra corresponde a una organización de la sociedad civil llamada Lab TecnoSocial.

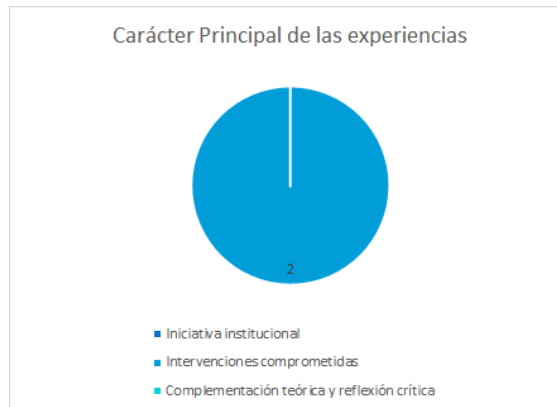
A continuación, se describen brevemente las experiencias mencionadas por los entrevistados.

Lab TecnoSocial: Laboratorio ciudadano, que surge de la motivación de personas por crear un colectivo de la sociedad civil, autónomo. Este laboratorio usa tecnologías para el cambio, para el Bien Común y ha participado en el desarrollo de aplicaciones de software, en temáticas como Infraestructura y Bienestar del ciclista, fomento del cuidado de los árboles urbanos, la realización de plataformas de datos abiertos (Ciudatos) y el desarrollo de estrategias para la programación en lengua indígena (Laboratorio de Tecnologías Sociales, 2021).

Investigaciones para la educación: estas experiencias de la Universidad Católica Boliviana, se han centrado en proyectos de investigación, en temas como videojuegos serios para la enseñanza de matemáticas (Murillo Sánchez et al., 2018), detección de depresión en estudiantes, *Blockchain* para la educación en ingeniería e Ingeniería para la paz (Sahonero-Álvarez, 2018), aprendizaje centrado en el estudiante (Sahonero-Álvarez & Calderón, 2018) y el estudio de los valores personales (Roth, Sahonero-Álvarez & Rodríguez, 2023).

De acuerdo con los entrevistados, las 2 experiencias referenciadas (el 100%), se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-11, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-11: Carácter de las experiencias de Bolivia



Fuente: Autor

En la Figura 4-11, se observa que las dos experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas y, en la Figura 4-12 se observa la manera como surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-12: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Bolivia



Fuente: Autor

Una de las experiencias, como se puede apreciar, surge por motivación de la comunidad universitaria, principalmente de estudiantes y profesores (Investigaciones educativas) y la restante (Lab TecnoSocial) es producto de la motivación de la sociedad civil. No obstante,

el nivel de apoyo de esta última experiencia se basa en la autogestión. Por otro lado, el apoyo de la institucionalidad, en el caso de la experiencia universitaria, se centra, principalmente, en la participación de estudiantes, profesores y grupos de investigación, en las convocatorias que realiza la institución.

La Figura 4-13 permite conocer, de forma más evidente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

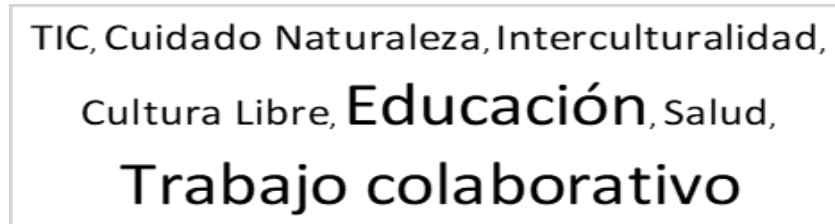
Figura 4-13: Características de las experiencias de Bolivia



Fuente: Autor

Se puede apreciar que cada una de las experiencias mencionadas, tiene características muy particulares. Mientras que en el enfoque académico se busca la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral, que permite algunas intervenciones curriculares en el aula y fuera de ella, en la iniciativa de la sociedad civil, la interdisciplinariedad juega un papel importante a la hora de realizar las experiencias y esta se puede relacionar con el diálogo de saberes.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, se presenta, en la Figura 4-14, una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-14: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Bolivia

Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Tecnología y Comunicación; Naturaleza y sustentabilidad; Diversidad social y cultural; Bienestar y Salud; y Colaboración y Trabajo en equipo.

La Figura 4-15 conecta los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-15: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Bolivia

Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento entre 4 niveles (Investigaciones educativas) y 5 niveles (Lab TecnoSocial), para las dos experiencias mencionadas, relacionadas con la inclusión moderada del Buen Vivir, en el caso de la experiencia académica, ya que su enfoque se centra, principalmente, en la construcción de armonía con los demás seres humanos (a través de dinámicas educativas interactivas) y en la armonía personal (cuando se busca una educación contextualizada, y se trabaja la salud mental). Por el lado del Lab TecnoSocial, experiencia comunitaria, se considera que hay

un nivel alto de inclusión del Buen Vivir, ya que los proyectos se enfocan en la armonía con la naturaleza (como el del cuidado de la vegetación), con los demás seres humanos (a través de los enfoques de datos abiertos) y de manera personal (al trabajar temas de educación contextual, ya sea en el caso de los ciclistas, o en las herramientas de programación, en lengua indígena).

La comunicación con las comunidades, en el caso de estas 2 experiencias, se hace de manera horizontal, basada en la confianza y buscando la creación de redes de apoyo. Además, existe un proceso de divulgación de las experiencias, que se realiza a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas, que incluyen ponencias en eventos y artículos académicos. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas involucran a la Universidad Católica Boliviana - sede La Paz, a la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones y, en el caso del Laboratorio Tecno Social, a las y los habitantes de Cochabamba.

4.2.3 Brasil

Las personas entrevistadas fueron Bárbara Silva da Silveira, Bruna Mendes de Vasconcellos, Celso Alexandre Sousa de Alvear, Cristiano Cordeiro Cruz, Farid Eid, Felipe Addor, Fernanda Araújo, Flávio Chedid Henriques, Lais Silveira Fraga, Sandra Rufino, Tarcila Mantovan Atolini y Victor Marques de Araújo Silva. Como se observa, el sexo biológico de las (12) personas entrevistadas se divide en 50 % femenino y 50 % masculino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se obtiene la Figura 4-16.

Figura 4-16: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Brasil

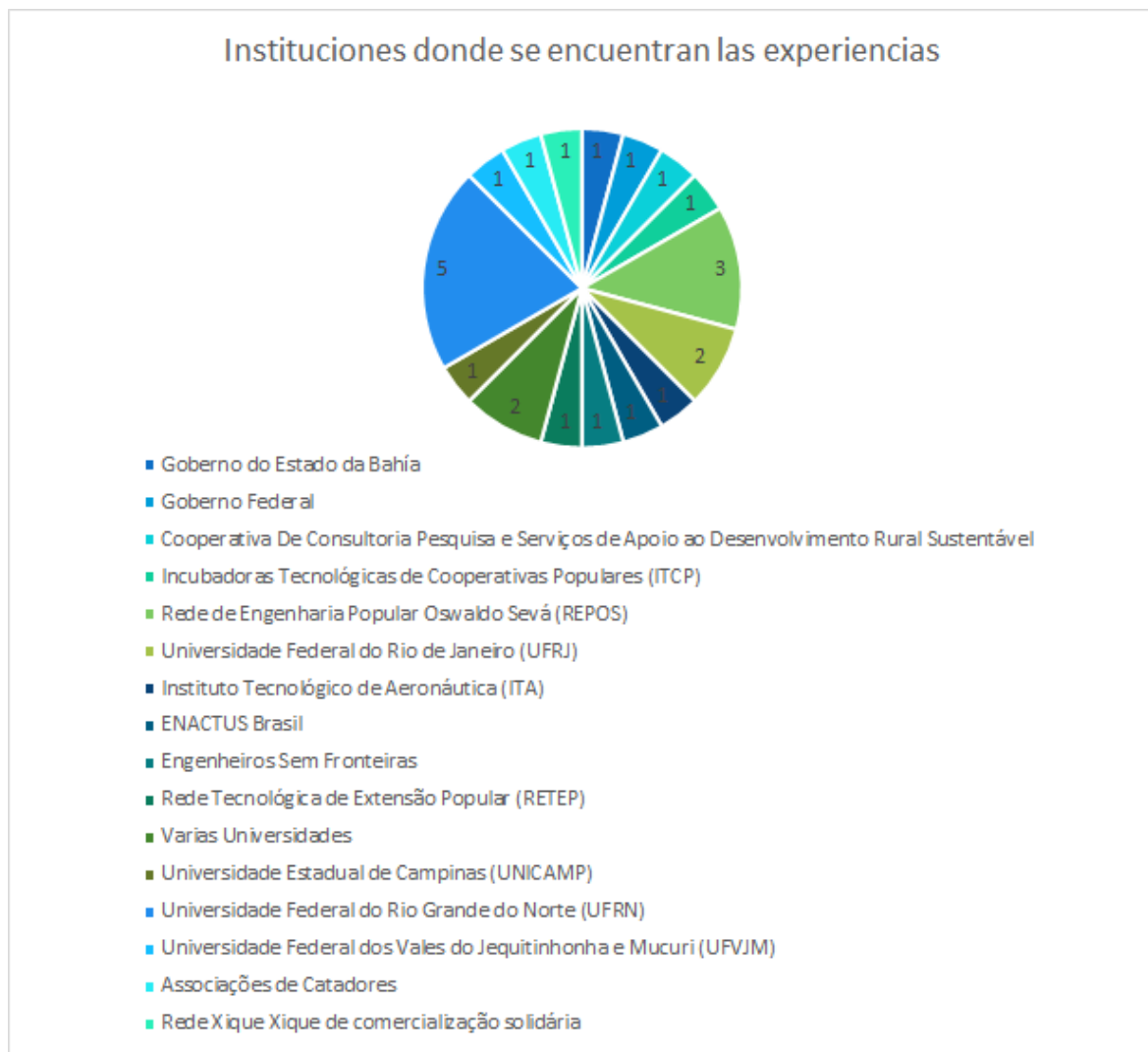


Fuente: Autor

Se observa, entonces, que 1 de las personas entrevistadas es egresada de otras áreas del conocimiento, mientras que las demás (11) son egresadas de alguna ingeniería. Además, 10 personas ejercen como profesoras, en sus respectivas instituciones, mientras que 2 de ellas, se encuentran cursando sus estudios de posgrado (1 a nivel de maestría, y la otra a nivel doctoral).

Las 12 personas entrevistadas, explicaron 24 experiencias, distribuidas en 16 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-17.

Figura 4-17: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Brasil



Fuente: Autor

Como se puede apreciar en la figura precedente, 5 de las experiencias referidas por las personas entrevistadas, se concentran en la *Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)*, 3 de ellas son iniciativas de la *Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS)*, 2 se centran en la *Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*, 2 más son iniciativas que se realizan de manera interinstitucional y las demás (*Governo do Estado da Bahia, Governo Federal, Cooperativa De Consultoria Pesquisa e Serviços de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável, Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCP), Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), ENACTUS Brasil, Engenheiros Sem Fronteiras, Rede Tecnológica de Extensão Popular (RETEP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Associações de Catadores, Rede Xique Xique de comercialização solidária*) se reparten una iniciativa por cada institución.

Se describen, a continuación, y en forma breve, las experiencias mencionadas por las personas entrevistadas.

Projeto Bahia Produtiva: proyecto del Gobierno del Estado de Bahía, ejecutado por la *Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR)*, empresa pública vinculada a la Secretaría de Desarrollo Rural - SDR, mediante un contrato de préstamo firmado entre el Estado y el Banco Interamericano de Reconstrucción y Desarrollo (Banco Mundial). Este proyecto trabaja en la inclusión socioproductiva y abastecimiento de agua y saneamiento doméstico, de interés y necesidades de las comunidades de bajos ingresos del Estado de Bahía (*Bahia Produtiva*, s/f). El proyecto ha originado publicaciones en temas como Territorio y territorialidad (Ferreira, 2014), Gobernanza y gestión social territorial (Rocha, 2019), Asistencia técnica y Gestión rural (Cerveira et al., 2023) y Formación de redes (Rocha-Ramos, 2022). Adicionalmente, elabora una revista propia llamada *Revista Bahia Produtiva Assistência Técnica*.

Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (ProNaTEc): proyecto del Gobierno Federal que 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 (Melo & Moura, 2016).

Cooperativa De Consultoria Pesquisa e Serviços de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável (CooPSER): cooperativa que realiza servicios de agronomía y consultoría para actividades agrícolas y ganaderas y la promoción de unidades de producción de diversos tamaños. Ha tratado, además, temas de educación contextual, extensión rural, agroecología y piscicultura (Monteiro & Guedes, 2021).

Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares (ITCP): se encuentran en varias universidades. La primera de ellas surge en la en la *Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*. Una ITCP consiste en una dependencia académica interdisciplinaria de investigación, enseñanza y extensión, que está destinada a integrar conectar a la comunidad universitaria con colectivos e individuos con deseos de emprender económicamente, a través de la solidaridad y la autosuficiencia, apoyando los procesos formativos que desembocan en la consolidación de los emprendimientos y, simultáneamente, transformando a la universidad. Han realizado proyectos con recolectores de material reciclable, generación de empleo y economía solidaria (Ribeiro, Pereira & Nagao, 2020).

Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS): este evento nace en 2004 como iniciativa de estudiantes y profesores del *Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC)*, con sede en la Escuela Politécnica de la *Universidade Federal do Rio de Janeiro*. A través de sus diferentes ediciones, ha buscado potenciar la ingeniería y la formación de los estudiantes, a través de un amplio debate sobre el papel de la ingeniería en el desarrollo de una sociedad más justa e igualitaria. Además, 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 (Fraga, Alvear & Cruz, 2020).

Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS): nace en 2014 como una articulación y movilización de iniciativas de diversas instituciones. Debe su nombre a Oswaldo Sevá, quien tuvo una participación histórica importante con las causas indígenas

y las disputas contra las grandes hidroeléctricas, en los años ochenta. Sus objetivos se centran en articular la ingeniería en diálogo con las luchas de los movimientos sociales, los grupos de base y los trabajadores organizados. De este modo, busca 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 (Araújo & Rufino, 2021).

Curso de Engenharia Popular: esta experiencia de REPOS, nace en 2022 por iniciativa del *Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/NIDES/UFRJ)*, del *Núcleo de Engenharia Popular (NEP/UFABC)* y de la *Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP/UNICAMP)*, con los objetivos de educar con 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, finalmente, fortalecer la organización de colectivos de Ingeniería Popular y la REPOS (Araújo et al, 2022).

Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES): en 2003 se comienza a consolidar un movimiento para construir una línea de extensión, investigación y enseñanza sobre el tema Tecnología y Desarrollo Social. NIDES es un 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 diversidad cultural y al medio ambiente. Además, ofrece la Maestría Profesional en Tecnología para el Desarrollo Social y se encuentra investigando sobre el área de estudio llamada Trabajo, tecnología y cuidado (Henriques et al., 2018). Este núcleo se relaciona, estrechamente, con el **Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC)**, surgido en 2003 por un proceso de movilización de estudiantes y profesores de la Escuela Politécnica (UFRJ). SOLTEC es un 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 (Azevedo, 2020; Alvear et al., 2021). A lo largo del tiempo han realizado proyectos como: Formación de redes por parte de organizaciones sociales comunitarias para el desarrollo local: un estudio de caso de Cidade de Deus (Alvear, 2008);

Tecnologías de la información, democracia y movimientos sociales (TIFS) (Alvear, Braga & Sousa, 2018); Sistemas de comercialización electrónica de cestas agroecológicas; Curso para colectivos de producción y comercialización de la reforma agraria (Gelio et al., 2019); Asesoramiento a los colectivos de producción del MST (Alvear et al., 2020); Energías alternativas y paneles solares (Ravelo Franco, 2022); Creación de un plan de desarrollo local de la cadena productiva de la pesca en Macaé y sus alrededores, red de pesca solidaria (Lianza et al., 2015); Asesoría a fábricas recuperadas por las y los trabajadores (Henriques & Frankel, 2015); Construcción de un sistema para el manejo de residuos sólidos (Luzardo, Araújo & Vieira, 2015) y la discusión sobre tecnología social, en la región amazónica (Silva et al., 2020).

Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais (LabCTS): en 2019 se realiza el rebautizo del *Laboratório de Cidadania e Inovação (CI-Lab)*, inspirado (en 2013) en el *D-Lab* de MIT y que se venía incubando desde el 2009 en el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Su objetivo es investigar y aplicar nuevos conceptos y prácticas en la enseñanza de la ingeniería, integrando la docencia, la investigación y la extensión, en los ámbitos de la innovación social y la creatividad colaborativa. Realizan proyectos como 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, como por ejemplo Tecnología y sociedad, Historia de la Ciencia y la Tecnología en Brasil, Tecnología Social, Educación y Tecnología y Tópicos de Tecnología Social (Kleba & Cruz, 2021a). Se realizan, además, dos proyectos con comunidades: una escuela pública y una cooperativa de electrónica, en dichas asignaturas.

ENACTUS Brasil: red internacional que surge en Estados Unidos en 1975 y llega a Brasil en 1998. Es una organización sin ánimo de lucro dedicada a inspirar a los estudiantes (guiados por profesores y líderes empresarios) para que mejoren el mundo, por medio de una acción emprendedora social, que establezca las habilidades y el talento como eje principal para mejorar sus condiciones de vida. Han realizado proyectos como: Tecnología de riego de bajo coste, en el *IFCE (Instituto Federal de Ceará) Iguatu*; el proyecto Mudas en 2015 y han ayudado en la gestión del agua y el aumento de la productividad de los pequeños productores en seis ciudades de Ceará. También, han trabajado el tema de la

Tecnología de producción ecológica, junto con la *UFCA (Universidade Federal de Cariri)*. En 2017, desarrolló el proyecto BIO+, dirigido a comunidades socioeconómicamente vulnerables, que introdujo tecnologías y prácticas de bajo costo, para estimular el empoderamiento de las comunidades. Adicionalmente, han trabajado el tema de la tecnología para el acceso al agua potable, junto con la *UFPA (Universidade Federal de Pará)*, en 2017, proyecto Amana Katu, con la misión de hacer accesible el agua potable a la población amazónica (Ungari, 2021).

Engenheiros Sem Fronteiras - Brasil (ESF-Br): Organización sin ánimo de lucro, acreditada, competente y transparente, que promueve el desarrollo humano y sustentable, mediante la ingeniería. Llega a Brasil en 2010. Actualmente funciona como una red de núcleos, que tiene gran diversidad de proyectos en temas como Educación; Gestión y emprendimiento; Infraestructura y asistencia básica y Sustentabilidad (Moreira, Cavalcante & Silva, 2021). Uno de los núcleos que componen ESF-Br es el **Centro de Tecnología (Engenheiros Sem Fronteiras Brasil)**, en la *Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)*, donde las y los estudiantes 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) y sistemas acuapónicos para producción de tilapia (Entrevista con Sandra Rufino, 2022). Además, realizan un encuentro a nivel nacional, llamado *Congresso Brasileiro dos Engenheiros sem Fronteiras (cbESF)*, cuyo objetivo es reunir voluntarios de los núcleos e intercambiar experiencias y vivencias, con la finalidad de fomentar el sentimiento de unidad. Adicionalmente, junto con REPOS, fueron impulsores del *Encontro Latino Americano de Engenharia e Sociedade* de 2019, en São Paulo, donde se discutieron temas relacionados con la autogestión, los territorios sostenibles, la formación en ingeniería, la ingeniería popular y desarrollo sostenible, economía solidaria y trabajo asociado (Rufino & Moreira, 2020). Además, en 2020, hicieron parte del equipo organizador del *II Encontro Latino Americano de Engenharia e Sociedade*, que esta vez fue virtual, debido a la pandemia.

Rede Tecnológica de Extensão Popular (RETEP): inicia en 2015, a partir de un grupo de docentes, técnicos administrativos y estudiantes de la red federal de educación

tecnológica. Articula proyectos de extensión popular y tecnológica desarrollados en la red federal de educación tecnológica, con una perspectiva que busca la emancipación humana. Han desarrollado temas como la educación en el mundo del mundo del trabajo; tecnologías sociales; cineclubes; cursos populares y fábricas; políticas de extensión y feminismo y lucha contra el racismo. Han creado, también, el 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. En Congonhas, en el Campus Muriaé del Instituto Federal Sudeste Minas Gerais, han realizado un proyecto bajo el título Formación en red: sostenibilidad y participación política. Además, han efectuado acompañamiento a movimientos de resistencia a la minería de bauxita, en torno al Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, en Muriaé y región circundante (Monerat, Bezerra & Martins, 2021).

Formación de Formadores y Proyectos de Investigación con comunidades: involucra la 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. Estos procesos han sido dirigidos por el profesor Farid Eid e incluyen experiencias como tesis de maestría con prácticas en una cooperativa del MST, realizando soluciones técnicas, con análisis estratégico del mercado, junto con esta cooperativa (Severino, 2006); conservación de la selva amazónica (Candido, 2010); la cadena de la pesca (Addor, 2006); empresas cooperativas (Lorente, 2009) y Agricultura familiar (Júnior, 2018), entre otros.

Disciplina Fundamentos e metodologias da extensão universitária: esta asignatura se ofrece en la *Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)*. Maneja temas como relación entre universidad y sociedad; fundamentos y metodologías de la extensión; conceptos y tendencias de la extensión universitaria: Extensión comunitaria y extensión popular; Educación Popular; Investigación-Acción e Investigación-Acción Participativa (IAP) y Evaluación y planificación en extensión (Fraga, 2017). La metodología utilizada está basada en la lectura de la realidad, la reflexión crítica y la interdisciplinariedad.

Organização de Aprendizagens e Saberes em Iniciativas Solidárias (OASIS):

Incubadora gestada en la ITCP de la UFRN, que desarrolla una enseñanza integrada (investigación y extensión) con jóvenes y adultos, en áreas urbanas y rurales, incluyendo diversas áreas del conocimiento, desde una perspectiva multi, inter y transdisciplinaria (Gomes et al., 2017). Además, se centra en la Economía Solidaria para la realización de proyectos de acción social voluntaria, así como con fines de generación de trabajo y renta (Costa, 2018).

Projetos de Engenharia e Gestão Aplicados ao Desenvolvimento Ambiental e Social (PEGADAS):

nace en la UFRN en 2010, por la unión de profesores y estudiantes de ingeniería, que compartían la opinión de que la ingeniería tiene una función social. 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. También, trabaja en la formación de ingenieros y áreas afines, en desarrollo social (Silva et al., 2012; Rufino, 2020).

Women in Engineering (WiE):

en la UFRN nace en 2017. WiE es una red mundial de miembros y voluntarios del IEEE, que existe desde hace más de 25 años y que está presente en varias universidades, a nivel mundial. Es un 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. Elabora, además, proyectos y realiza conferencias, seminarios, talleres, minicursos y visitas técnicas dirigidas, a cualquier persona interesada (Da Costa & Pereira, 2019).

Projetos de extensão e investigação com catadoras:

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 (Atolini, 2013). Este proyecto parte del diagnóstico participativo y busca la transformación social, al tiempo que mira a la universidad pública, como un agente responsable de desarrollo científico y tecnológico, capaz de promoverla. Asimismo, se han realizado proyectos como la creación del piloto de *Coleta Seletiva*, la creación del

Núcleo Lixo Zero y propuestas de agricultura urbana, con base agroecológica (Varella et al., 2020), por parte del *Núcleo Alter-Nativas de Produção (NAP)* de la *Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)*. Otro de los proyectos realizados en esta área se titula, *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 (Ferreira & Atolini, 2016). Adicionalmente, se han realizado varios trabajos de grado sobre el tema (Campos, 2022; Ramos & AlvesPereira, 2022).

Projetos de extensão e investigação com fábricas recuperadas e moradias: en el tema de las fábricas recuperadas por las y los trabajadores, se ha hecho un estudio desde la perspectiva de la ingeniería popular (Atolini, 2021). Así mismo, un estudio del trabajo en equipo interdisciplinario y diálogo de saberes, en el contexto de las empresas recuperadas (Atolini & Lima, 2020). En el tema de las y los moradores, los proyectos se realizan con la Ocupación Vitória, localizada en el barrio de Cazuzza, en Diamantina (Minas Gerais), un proyecto que consiste, 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. 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 (Entrevista con Tarcila Mantovan Atolini, 2022).

Programa de Educação Tutorial (PET): programa creado en 2008 en la UFRN y reformado en el 2010. Es un programa del gobierno federal brasileño para fomentar la investigación universitaria, la enseñanza y las actividades de extensión, a nivel de pregrado. Consiste en grupos de estudiantes, tutelados por un profesor, organizados sobre la base de la formación de grado, que realizan visitas a diferentes *agrovillas*, como Aracati, Assentamento Zabelê, Touros/ Rio Grande do Norte (Santos & Richard, 2017).

Projetos de extensão e investigação com casas de farinha: la producción y transformación de la mandioca puede desempeñar un papel significativo en el desarrollo económico regional, impulsando la creación de empleo y fomentando la seguridad

alimentaria. En estos proyectos se co-construye con la comunidad la *casa de farinha*, donde se procesa la mandioca (Varella, Laricchia & Lima, 2020).

Rede Xique Xique de comercialização solidária: nace en 2003, con el objetivo de producir y comercializar productos de base agroecológica y promover la articulación en red, basada en los ejes de la agroecología, el feminismo y la economía solidaria. Es una gran red de producción y comercialización con dieciséis municipios, cada 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. Es importante mencionar que la red es resultado de un proceso de construcción colectiva, con la contribución de varias organizaciones de la sociedad civil, que actúan en la perspectiva de la convivencia con el semiárido y de la agricultura resiliente al clima (Silva, 2013; Félix, 2019).

Figura 4-18: Estado actual de las experiencias de Brasil



Fuente: Autor

En la Figura 4-18, se aprecia que 22 de las 24 de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. Una (1) de ellas se encuentra finalizada (PEGADAS), mientras que la restante se encuentra cerrada temporalmente (OASIS). Por otro lado, la Figura 4-19 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-19: Carácter de las experiencias de Brasil

Fuente: Autor

La Figura 4-19 indica que más de la mitad (14) de las experiencias, se enmarcan como intervenciones comprometidas (*Coopeser, ENACTUS, ESF-Br, RETEP, Formação de Formadores, Centro de Tecnología, OASIS, PEGADAS, WiE, Projetos com catadoras, Projetos com moradores, PET, Projetos com casas de farinha, Rede Xique-Xique*). Adicionalmente, la iniciativa institucional ha sido relevante para el surgimiento y apoyo de 9 de las experiencias (*Bahía Produtiva, ProNaTEc, ITCP, ENEDS, RePOS, NIDES, SolTec, LabCTS, Curso de engenharia popular*). Así mismo, existe una experiencia que trata, principalmente, sobre la complementación teórica y la reflexión crítica, desde la educación en ingeniería (*Disciplina Fundamentos e metodologías da extensão universitária* en la UniCamp). A continuación, la Figura 4-20 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

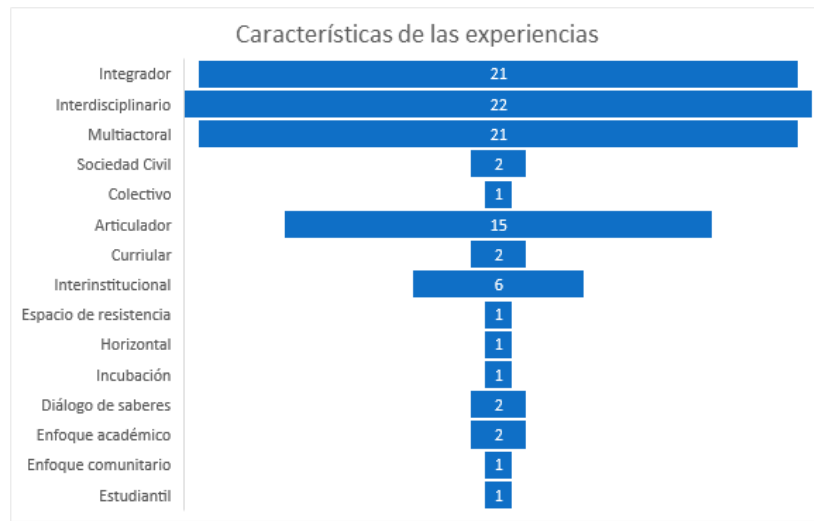
Figura 4-20: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Brasil

Fuente: Autor

La figura indica que 11 de las 24 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria, principalmente estudiantes y profesores (*ITCP, ENEDS, NIDES, SolTec, LabCTS, REPOS, RETEP, Projetos com moradores, Projetos com catadoras, PEGADAS, Projetos com casas de farinha*); 6 nacen por iniciativa de algunas instituciones ya existentes, que llegan al país, o realizan otras experiencias (*ENACTUS, Cuso de Engenharia Popular, OASIS, WiE, ESF-Br, Centro de tecnología*), 3 se originan por motivación externa, principalmente de parte gubernamental (*Bahía Productiva, ProNaTEc,, PET*); 2 brotan de iniciativa de ingenieras, ingenieros y profesionales de otras áreas, que aunque están vinculados a una institución, realizan esfuerzos casi individuales (*Formação de Formadores, Disciplina Fundamentos e metodologias da extensão universitária*); 1 tiene origen en la sociedad civil, que no necesariamente es una comunidad vulnerabilizada (*Coopeser*) y la restante comienza por interés de una comunidad vulnerabilizada (*Rede Xique Xique*).

A pesar de todo, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, en la que se destaca que 6 experiencias tienen un apoyo Limitado / Insuficiente (*LabCTS, ENACTUS, Disciplina Fundamentos e metodologias da extensão universitária, Projetos com catadoras, Projetos com moradores, Projetos com casas de farinha*); 4 han sido variables, a través del tiempo (*ITCP, Centro de Tecnología, WiE, PET*); 4 han sido apoyados por otras instituciones (*Coopeser, ENEDS, REPOS, Curso de Engenharia Popular*); 3 han contado con becas, ya sea de extensión o investigación (*NIDES, SolTec, OASIS*); 3 han sido autogestionadas (*ESF-Br, RETEP, Rede Xique-Xique*); 2 han sido impulsadas por el Gobierno (*Bahía Productiva, ProNaTEc*), 1 de ellas ha sido apoyada por Responsabilidad de los grupos de investigación (*Formação de Formadores*) y la restante presenta un nivel de disminución tan grande, que la experiencia desapareció (*PEGADAS*).

La Figura 4-21 permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-21: Características de las experiencias de Brasil

Fuente: Autor

La figura 4-21, permite apreciar que 15 de las experiencias buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral, en 21 de las experiencias. Adicionalmente, la interdisciplinariedad juega un papel importante a la hora de realizar 22 de las experiencias, y ésta se relaciona, indiscutiblemente, con el diálogo de saberes. Las orientaciones se centran en enfoques académicos y comunitarios entre diferentes actores, permitiendo algunas intervenciones curriculares en el aula y fuera de ella. También, destaca la presencia de 6 experiencias interinstitucionales, que permiten evidenciar el trabajo en red.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-22, se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-22: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Brasil

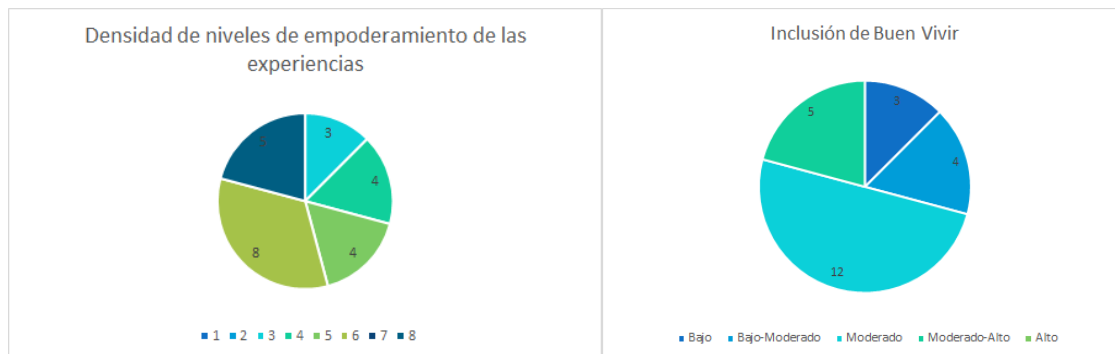


Fuente: Autor

Esta nube de palabras reconoce las temáticas, en las siguientes categorías: Agricultura y agroindustria; Economía Solidaria y Emprendimiento sustentable; Tecnología y Comunicación; Educación y reflexión crítica; Naturaleza y sustentabilidad; Justicia social y movimientos sociales; Alimentación y Soberanía alimentaria; Organización y comunidad y Políticas públicas e infraestructura.

La Figura 4-23 ratifica los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-23: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Brasil



Fuente: Autor

Se puede observar que el 50% de las experiencias tienen una densidad de empoderamiento que está entre 5 niveles (*Coopesar, ITCP, Centro de Tecnología, OASIS*) y 6 niveles (*Bahía Produtiva, LabCTS, Formação de Formadores, Disciplina Fundamentos e metodologias da extensão universitária, Projetos com catadoras, Projetos com moradores, Projetos com casas de farinha, Rede Xique-Xique*), 7 de las experiencias presentan una densidad entre 3 niveles (*ENACTUS, RETEP, PEGADAS*) y 4 niveles (*ProNaTec, ESF-Br, WiE, PET*) de empoderamiento. Además, recalca que 5 experiencias presentan una densidad con 8 niveles de empoderamiento (*ENEDS, REPOS, Curso de Engenharia Popular, NIDES, SolTec*).

En cuanto a la inclusión del Buen Vivir, 7 experiencias se encuentran entre niveles bajo (*ProNaTEc, Coopesar, RETEP*), y bajo-moderado (*ENACTUS, OASIS, PEGADAS, WiE*) y las 17 restantes, se ubican entre niveles moderado (*Bahia Produtiva, ITCP, ENEDS, ESF-Br, Formação de Formadores, Disciplina Fundamentos e metodologias da extensão universitária, Centro de tecnologia, Projetos com catadoras, Projetos com moradores, Projectos com casas de farinha, PET, Rede Xique-Xique*) y moderado-alto (*REPOS, Curso de Engenharia Popular, NIDES, SolTec, LabCTS*). Las experiencias con un nivel de inclusión del Buen Vivir moderado-alto, tienen en común que se concentran, principalmente, en dos de las construcciones de armonía que definen al Buen Vivir y establecen diálogo con la tercera. Sin embargo, este diálogo no es del todo fluido, por lo cual existe un margen de mejora, al incorporar el concepto de Buen Vivir de manera transversal, en sus prácticas.

La comunicación con las comunidades, exige la horizontalidad, la construcción de confianza y la creación de redes de apoyo. Además, la divulgación de las experiencias se hace a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas, que incluyen ponencias en eventos, artículos académicos y capítulos de libro. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas involucran a las universidades, en donde se encuentran las experiencias, la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones, las comunidades indígenas y quilombolas, los agricultores familiares, los trabajadores de fábricas recuperadas, los moradores, los movimientos sociales como el MST, los recicladores, los pescadores artesanales, las comunidades vulnerables, entre otras.

4.2.4 Chile

Las personas entrevistadas fueron Claudia Rodríguez, Diego Pezo, Gloria Baigorrotegui y Mariateresa Santander. Como se observa, pues, el sexo biológico de las (4) personas entrevistadas es 75% femenino y 25% masculino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se obtiene la Figura 4-24.

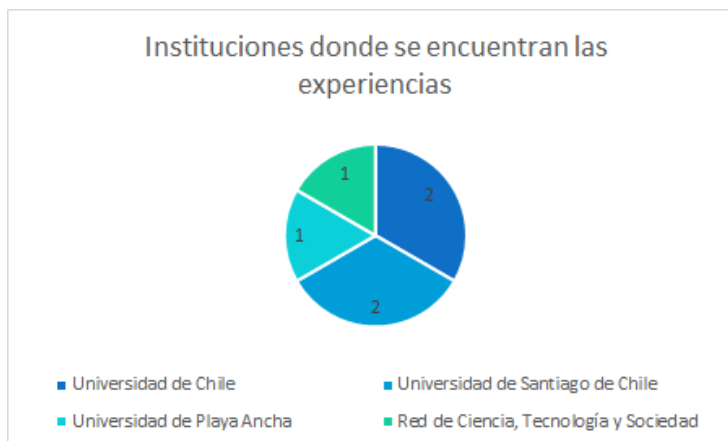
Figura 4-24: Relación con la ingeniería y rol de las personas entrevistadas que representan a Chile



Fuente: Autor

Se aprecia, entonces, que 3 de las personas entrevistadas son egresadas de ingeniería, mientras que 1 de ellas estudió otra área del conocimiento. Además, el 100% de las personas entrevistadas ejercen como profesoras, en sus respectivas instituciones.

Las 4 personas entrevistadas, explicaron 6 experiencias, distribuidas en 4 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-25.

Figura 4-25: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Chile

Fuente: Autor

La Figura 4-25, muestra que 2 de las experiencias, se concentran en la Universidad de Chile, otras 2 se encuentran en la Universidad de Santiago de Chile, 1 de ellas en la Universidad de Playa Ancha, en Valparaíso y la última corresponde a la Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas.

Programa de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS): este programa de la Universidad de Chile nace en 2018, con el nombre actual. Sin embargo, la idea se remonta a 1963 y ha vivido grandes cambios, desde entonces. Su objetivo es promover la formación integral de las y los estudiantes, ofertando asignaturas interdisciplinarias, enmarcadas en 4 líneas temáticas, a saber: Filosofía y Ética; Artes; Historia y Sociedad y Medio Ambiente (ETHICS, 2023).

Subdirección de Pueblos Indígenas (SPI): desde 2014, en la Universidad de Chile se venían realizando actividades con comunidades indígenas. Sin embargo, esta subdirección surge desde abajo. En 2019 inicia como Programa y luego se vuelve subdirección (Sáez Hueichapan et al., 2020). Sus acciones se enmarcan, principalmente, en cuatro ejes temáticos, que incluyen Cursos electivos indígenas (Territorio y Sociedad: Territorio, Escenarios y Actores: una perspectiva Indígena; Primeras Naciones Americanas, Introducción a la Lengua y Cultura Mapuche; Políticas Públicas Indígenas en

Chile; Introducción a la Lengua y Cultura Aymara); Memorias y Tesis en contexto indígena, fundadas en la metodología de Aprendizaje Basado en Comunidad (ABC) (relacionadas con temas como: producción de biogás a partir de residuos agropecuarios y macroalgas; experiencias económicas complementarias; aprovechamiento de aguas grises para el riego; infraestructura computacional para el aprendizaje del Mapuzungun; sistema de riego aeropónico con energía solar fotovoltaica; simulaciones hidrológicas para comprender los impactos del cambio de cobertura del suelo en la cuenca del río Bío Bío; control difuso de temperatura y humedad en un invernadero; gestión de agua y energía para invernaderos; conservación de viviendas de adobe; catastro mineralógico patrimonial); Prácticas profesionales en contexto indígena (se hacen en colaboración con otras instituciones como por ejemplo, Fundación Altiplano; ONG Maple-Chile; Asociación Budi Anumka; Escuela Costa Blanca de Constitución, provincia de Talca; NIC Chile; Laboratorio de Planificación Territorial, Universidad Católica de Temuco; Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de La Frontera; CEDEA y Comité de Ética de la Investigación, FACSO-UCH; Municipalidad de Nueva Imperial, provincia de Cautín; Escuela Calebu, comuna de Contulmo, provincia de Arauco; Comunidad de Boldoche, comuna de Cholchol, provincia de Cautín; Comunidad Tacora, comuna General Lagos, provincia de Parinacota); Difusión y extensión (que se ha realizado junto con el programa ETHICS, realizando Talleres de Ecología Política; de Antropología: Consideraciones para el trabajo con comunidades indígenas; de Innovación Intercultural hacia el Buen Vivir; de Historia Territorial Mapuche; de Mapuzungun; y de Aymara) y actividades de integración, que incluyen admisión especial para estudiantes indígenas y un proceso de tutorías para su acompañamiento integral, por parte de otras y otros estudiantes (Subdirección de Pueblos Indígenas & Dirección de Diversidad y Género FCFM UChile, 2022). De esta forma, la Subdirección se encamin a una formación intercultural, que puede contribuir a cambiar el desempeño profesional y científico de las ingenieras e ingenieros, que toman parte en sus actividades (Rodríguez-Seeger et al., 2021).

Innovaciones de tecnología social para organizaciones productivas que responden a conflictos ambientales: estas experiencias, de un investigador de la Universidad de Playa Ancha en Valparaíso, incluyen el diseño e implementación de una planta de procesos con la Cooperativa de Pescadores artesanales, Caleta de Queule, que inicia en 2008 por invitación del Sindicato de Pescadores y Trabajadores Independientes de Queule

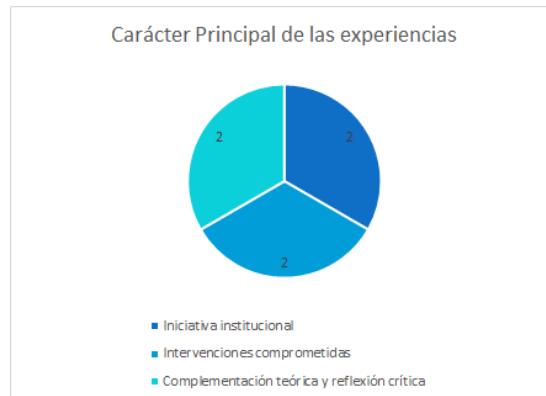
y otra experiencia que nace en 2019, a raíz de una gran sequía y el estallido social, que incluye la realización de máquinas de Quinoa y la creación de un colectivo de compra Brotes de Trafkin y su software, junto con la Cooperativa de Cultivos Andinos Petoquinoa (Pezo, 2022).

Asignaturas CTS: estas intervenciones en el aula, surgen del interés de la profesora Gloria Baigorrotegui y sus estudiantes, en la Universidad de Santiago de Chile, enfocados en Estudios CTS; Reflexión crítica; Interdisciplinariedad; Ingeniería y Sociedad y su relación con temáticas como el Antropoceno, el Buen Vivir y el Pluriverso (Baigorrotegui, 2012). Estas asignaturas han presentado evolución a lo largo del tiempo (Quintanilla-Gatica et al., 2020) y se relacionan con la **Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad** que, debido a su carácter interinstitucional, fortalece los estudios CTS, la Reflexión crítica, la Interdisciplinariedad y la exploración del Pluriverso. Así mismo, proponen algunas intervenciones al respecto, en las aulas de clase (Santander-Gana, 2015).

Proyectos socio-ambientales: dichos proyectos se han realizado, principalmente, en la Universidad de Santiago de Chile, por interés de la comunidad universitaria y han sido financiados. Han explorado, así mismo, temas que incluyen Energía (Baigorrotegui y Parker, 2018); comunidades energéticas (Baigorrotegui, 2021); transición energética (Baigorrotegui, 2023); gobernanza de infraestructuras de datos (Baigorrotegui, 2022); Aprovechamiento de residuos alimentarios (Entrevista con Gloria Baigorrotegui, 2022) y electrónicos (Silva & Baigorrotegui, 2020).

De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas, el 100% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-26, muestra las categorías principales, en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

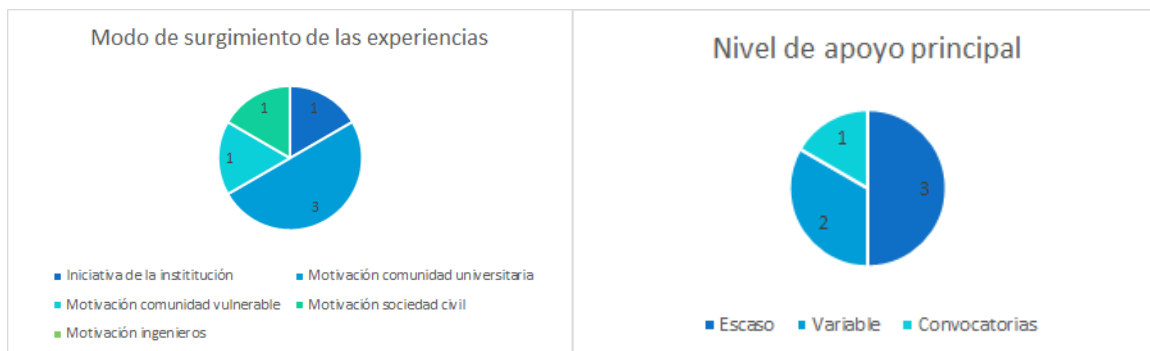
Figura 4-26: Carácter de las experiencias de Chile



Fuente: Autor

Se aprecia que la tercera parte de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas (Innovaciones de tecnología social, Proyectos socioambientales), para otra tercera parte la iniciativa de las instituciones ha sido relevante en el surgimiento y apoyo de las experiencias (ETHICS, SPI) y, por último, la tercera parte restante se enfoca, principalmente, en la complementación teórica y la reflexión crítica, desde la educación en ingeniería y los estudios CTS (Asignaturas CTS, Red CTS). A continuación, la Figura 4-27 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional.

Figura 4-27: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Chile



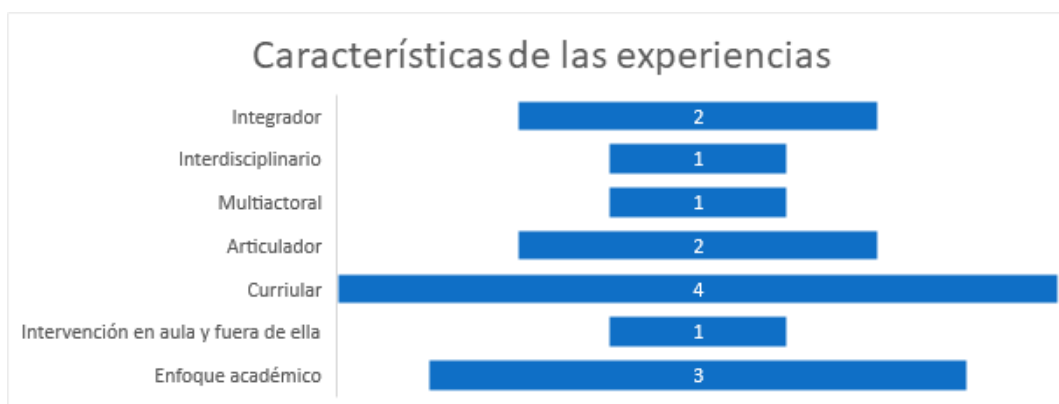
Fuente: Autor

Como se puede observar, el 50% de las experiencias surge por motivación de la comunidad universitaria: estudiantes y profesores (Asignaturas CTS, Proyectos

socioambientales, SPI), las demás experiencias se reparten así: 1 surge por iniciativa institucional (ETHICS), otra responde a la motivación de la sociedad civil (Red CTS) y la restante nace de la necesidad de las comunidades vulnerables (Innovaciones de tecnología social). Por otra parte, el nivel de apoyo varía. Se confirma que en el 50% de los casos, el apoyo institucional es escaso (Innovaciones de tecnología social, Red CTS, Asignaturas CTS). Una tercera parte de las experiencias ha comprobado variabilidad en el apoyo recibido (ETHICS, SPI), mientras que una experiencia (Proyectos socioambientales) ha dependido, principalmente, de las convocatorias de financiación que surgen de diversas instituciones.

La Figura 4-28, permite reconocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-28: Características de las experiencias de Chile

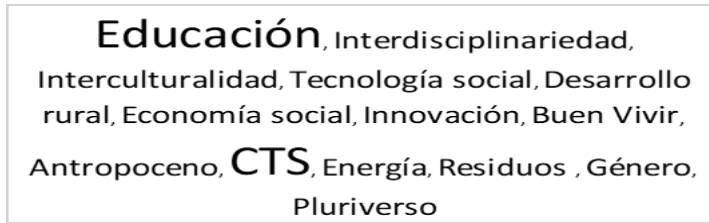


Fuente: Autor

Se puede apreciar, entonces, que 4 de las experiencias tienen un enfoque curricular y académico. Por otra parte, 2 buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral. Adicionalmente, la interdisciplinariedad se presenta, relacionada con la participación de diversos actores.

En cuanto a los temas tratados, las experiencias presentan una nube de palabras, en la Figura 4-29, que proporciona la observación de los temas más tratados.

Figura 4-29: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Chile

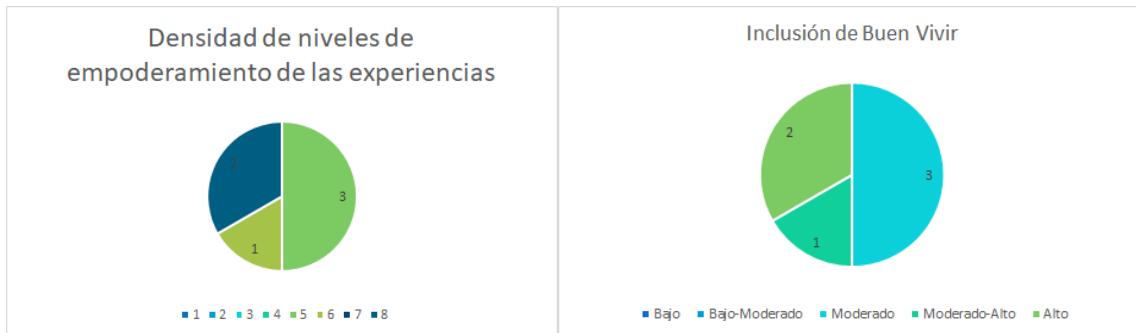


Fuente: Autor

Esta nube de palabras agrupa las temáticas en las siguientes categorías: Educación y construcción de conocimiento; Sustentabilidad y sociedad.

La Figura 4-30 reconoce los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-30: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Chile



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento de entre 5 niveles (ETHICS, Red CTS) y 6 niveles (SPI, Asignaturas CTS), para las dos terceras partes de las experiencias mencionadas. Además, se destaca que la tercera parte restante, presenta una densidad de 8 niveles de empoderamiento (Innovaciones de tecnología social, Proyectos socioambientales). Esta alta densidad se debe, primordialmente, a los procesos de co-creación y el diálogo de saberes que se realiza junto con las comunidades vulnerabilizadas, en las que se llevan a cabo los proyectos.

La densidad (mayor o igual a 5 niveles), por otra parte, se relaciona con el hecho de que la inclusión del Buen Vivir del 100% de las experiencias se encuentra por encima de un nivel moderado y que en él se encuentra la mitad de las experiencias (ETHICS, Innovaciones de tecnología social, Red CTS), una sexta parte se encuentra en nivel moderado-alto (Proyectos socioambientales) y la tercera parte restante (Asignaturas CTS, SPI) presenta un alto nivel de inclusión del Buen Vivir en las experiencias, debido a que los proyectos socioambientales incluyen, principalmente, la armonía con los demás seres humanos y con la naturaleza, aunque se acercan significativamente a la armonía personal. Ahora bien, el caso de las asignaturas CTS permite, a las y los estudiantes, reflexionar y repensar sus acciones en el marco del Buen Vivir y el pluriverso, de acuerdo con lo planteado en la entrevista, por la profesora y, por ese motivo, tiene un nivel de inclusión alto. Por el lado de la SPI, su amplia variedad de acción y diálogo intercultural constante, enriquece sus acciones, de manera que aportan a la construcción de armonía personal, social y con la naturaleza, a la vez que se nutren de la interacción con otras cosmovisiones, como la mapuche.

Los procesos comunicativos reconocen la importancia de la comunicación con las comunidades con las que se realizan las experiencias. Esta comunicación se hace de manera horizontal, basada en la confianza y buscando la creación de redes de apoyo. Así mismo, se debe destacar la divulgación de las experiencias, a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas, que incluyen participaciones en eventos académicos y artículos en revistas indexadas. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas, involucran a las universidades donde se llevan a cabo las experiencias, así como pueblos indígenas, cooperativas de pescadores artesanales y campesinos y las comunidades vulnerables ubicadas en Coquimbo, Patagonia y Puerto Denia.

4.2.5 Colombia

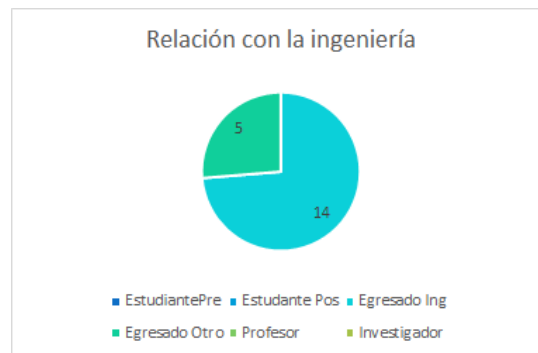
Las entrevistas realizadas fueron a Andrés Esteban Acero, Carlos Osorio, Carolina Salcedo, Cindy Lorena Ospina, Diana López Ochoa, Jennifer Trujillo Obando, Laura Restrepo Alameda, Leonardo León, Nicolás Sánchez Díaz, Pablo César Manyoma, el Comité Nacional de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social -ReCIDS (conformado por Armando José Vargas, Claudia Hernández, Gabriel Chanchí, Juan

Sebastián Rincón, Nelson Ravelo Franco y Sandra Milena Bonilla) y un grupo de la Universidad de Antioquia - UdeA (integrado por Jacobo Campuzano, Liliana Franco Cano y Mauricio Correa Ochoa). Del total de las 12 entrevistas realizadas, 5 incluyeron a personas de sexo femenino, 5 a representantes del sexo masculino y 2 fueron mixtas (grupos conformados por varias personas y que incluían ambos sexos).

Ahora bien, al desglosar los grupos se obtiene que el total de personas entrevistadas fueron 11 de sexo masculino y 8 de sexo femenino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se obtiene la Figura 4-31.

Figura 4-31: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas que representan a Colombia

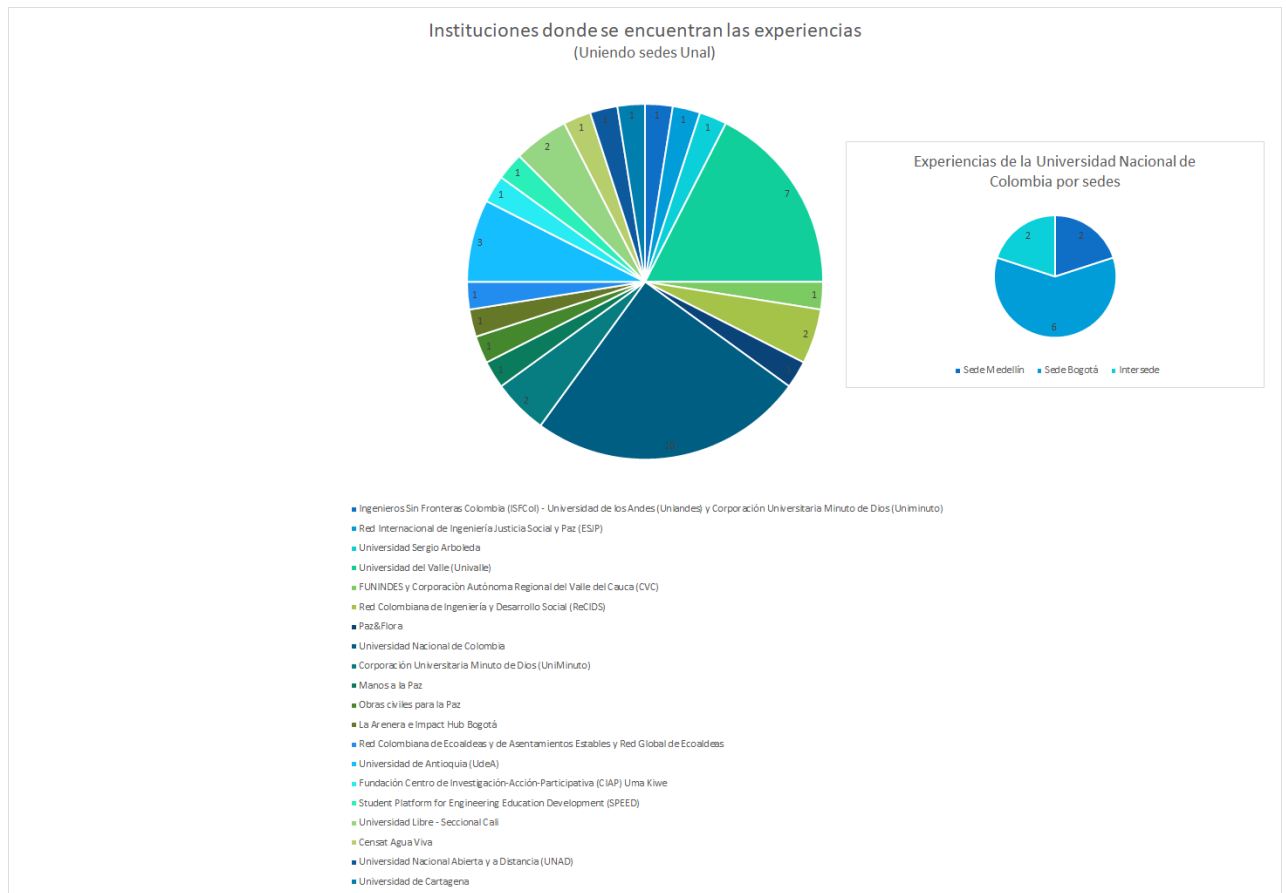


Fuente: Autor

Se aprecia, entonces, que 5 de las personas entrevistadas son egresadas de otras áreas del conocimiento, mientras que las demás (14) son egresadas de alguna ingeniería. Además, 13 de las personas ejercen como profesoras, en sus respectivas instituciones, mientras que 5 de ellas son investigadoras y, finalmente, 1 persona se encuentra cursando sus estudios de posgrado (a nivel de maestría).

Las 19 personas entrevistadas explicaron 40 experiencias, distribuidas en 20 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-32.

Figura 4-32: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Colombia



Fuente: Autor

Se observa, entonces, que, de las 10 experiencias de la Universidad Nacional de Colombia, 6 se desarrollan en la sede Bogotá, 2 en la sede Medellín y 2 en más de una sede (intersedes). La siguiente universidad con mayor cantidad de experiencias es la Universidad del Valle (Univalle) con 7 de ellas, seguida de la Universidad de Antioquia (UdeA) con 3 experiencias. Así mismo, la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS), la Universidad Libre - Seccional Cali y la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto) cuentan con 2 experiencias cada una. Finalmente, la Universidad Sergio Arboleda, la Universidad de Cartagena y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) cuentan con 1 experiencia cada una. Por otro lado, hay dos experiencias que se realizan de manera interinstitucional, tal es el caso, en primer lugar, de Ingenieros Sin Fronteras Colombia (donde se encuentran, principalmente, la Universidad de los Andes - Uniandes y la Uniminuto) y, en segundo lugar, la colaboración entre FUNINDES y Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), que presentan una

experiencia cada una. Se destaca, también, la presencia de instituciones que no tienen carácter educativo, como Paz&Flora; el programa Manos a la Paz; la realización de obras civiles para la Paz; la Arenera e *Impact Hub* - Bogotá; la Red Colombiana de Ecoaldeas y de Asentamientos Estables y Red Global de Ecoaldeas; la Fundación Centro de Investigación-Acción-Participativa (CIAP) *Uma Kiwe* y Censat Agua Viva, que cuentan con una experiencia cada una. Del mismo, se resaltan las presencias de *Student Platform for Engineering Education Development (SPEED)* y la Red Internacional de Ingeniería Justicia Social y Paz (ESJP), dos organizaciones internacionales que concurren a este conteo, cada una con una experiencia.

A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas.

Ingenieros Sin Fronteras Colombia (ISFCol): nace en 2007 de la motivación de personas, que querían hacer proyectos de investigación aplicada, con la finalidad de, desde la Ingeniería, apoyar los procesos de mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades vulnerables colombianas. En el país, es una organización constituida por la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria del Minuto de Dios, que tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de comunidades marginales del país, mediante proyectos de ingeniería económicamente sostenibles y viables culturalmente, que permitan que las y los estudiantes e involucrados, desarrollen una conciencia medioambiental y social (Ramírez Cajiao, Herrera y Meléndez Álvarez, 2021; Acero & Ramírez Cajiao, 2023). Sus temas de actuación en el país incluyen agua (Ramírez Cajiao et al., 2020), educación (Ramírez Cajiao et al., 2019), comunidades rurales (Torres Parra, 2010; Ramírez, Jurado y Ávila, 2020), turismo (Quiñones, 2013), emprendimiento y negocios verdes comunitarios (Ramírez et al., 2019) y diseño participativo (Acero López et al., 2018). Del mismo modo, desarrollan cursos de verano en las universidades donde se encuentran (Ingenieros Sin Fronteras Colombia, 2015). Se relacionan, además, procesos de tesis doctorales, realizados con ISFCol (Navarro Forero, 2020; Acero López, 2021).

Red Internacional de Ingeniería Justicia Social y Paz (ESJP): esta red, nace en 2006 y su principal foco se encuentra en Norteamérica, específicamente, en Estados Unidos. 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, por tanto, un espacio donde se tenga trabajo directo con comunidades sino una unión que se esfuerza por reunir activistas y personal académico (Salcedo, Vega-Noguera y Reina--Rozo, 2021). Esta red realiza conferencias para reunir a sus integrantes e intercambiar experiencias. Algunas de las conferencias se han realizado en Latinoamérica, por ejemplo, en 2011 se hizo en Colombia, en 2014 fue realizada en Buenos Aires, Argentina, y en 2021 fue organizada nuevamente en Colombia, pero de manera virtual, debido a la pandemia (Ochoa-Duarte & Acero, 2021, 2022). Adicionalmente, 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. Desde 2018 cuenta con un comité editorial de la Revista Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz (IJESJP) en español (Reina-Rozo, Gaitán-Albarracín y Acero, 2019).

Centro de Ingeniería Humanitaria: esta experiencia nace en la Universidad Sergio Arboleda, en 2014, con un diagnóstico y proyectos piloto. Desde 2018 existen líneas profesionales y opción de grado en Ingeniería Humanitaria, principalmente, en Ingeniería Industrial. Su objetivo es la creación de conocimiento conjunto, a través de metodologías participativas, que fusionen los saberes empíricos y ancestrales con las teorías científicas y desarrollos tecnológicos (Flórez, Duarte y Ángel, 2018). Para ello, se desarrollan cursos como Co-Creación de impacto, Negocios Sociales, Tecnologías Apropriadas, e Ingeniería y Ciudad, así como también se realizan algunos proyectos con comunidades, en los que se trabajan temas como habilidades sociales, educación contextual, mirada sistémica, impacto social, huertas urbanas (Universidad Sergio Arboleda, 2018) y, de manera no oficial, prevención en salud, entendiendo las dinámicas de trabajo sexual (Entrevista con Andrés Acero).

Asignaturas CTS: si bien se dan en varias universidades, en esta investigación se analizan las que se ofrecen en la Universidad del Valle (Univalle), surgidas de la motivación de profesores, como Carlos Osorio, centradas en los Estudios CTS, la reflexión crítica, la interdisciplinariedad y la relación entre Ingeniería y Sociedad, desde una mirada latinoamericana (Osorio Marulanda, 2019; 2022).

Reforma del programa académico de Ingeniería Industrial: esta reforma, impulsada por

profesores y apoyada por la institución, ha creado el curso Ingeniería y Sociedad para complementar la Proyección Social en Ingeniería y explorar otras ingenierías posibles, a través de la resolución de problemas de manera contextualizada. Adicionalmente, se crea el curso Proyecto de Ingeniería 1 y 2, que aporta a la aplicación de los conocimientos en ingeniería, principalmente, en pequeñas y medianas empresas y que sirve para dar inicio a ideas de proyectos de grado (Universidad del Valle, 2022).

Proyectos de Investigación y Extensión en la Univalle: son proyectos que surgen de la iniciativa de la comunidad universitaria, trabajando temas como: proyectos pedagógicos productivos en colegios rurales de Cali (Escobar, 2011; Escobar y Bejarano, 2016); educación CTS (Calderón Vanegas y López Segura, 2017); Valoración del conocimiento tradicional de los pescadores (Salcedo, 2022); “Camino al barrio”, o de la relación entre la memoria y la intervención urbana. Algunos apuntes: caso San Francisco, Siloé. Cali (Villa Velasco, 2020); trabajo con recicladores de oficio, mediante actividades de extensión, en colaboración con el nodo ReCIDS Univalle y la Fundación Ciclos, en el marco del proyecto innovación y valorización del reciclaje comunitario (Ceballos y Salcedo, 2023); gestión integral de residuos sólidos para la vereda Varejonal, Municipio de Jamundí (Bedoya Rangel, 2020); Caracterización de estrategias de persistencia y resiliencia socioecológica en fincas tradicionales afrocampesinas del municipio de Padilla-Cauca, Colombia (1990 – 2022) (Cambindo, 2023); 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 (Castro Luna, 2023); Determinación de estrategias agroecológicas para la adaptación a la sequía, en pequeños caficultores de la Vereda Veracruz, Buesaco - Nariño (Umaña y Carvajal, 2023).

Guía de Campo para la Identificación de los Peces de la Cuenca Alta del Río Cauca: iniciativa de la fundación FUNINDES y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Es una obra en la que se sintetiza, de forma rigurosa, una enorme cantidad de información sobre cada especie de los peces presentes en esta zona del río Cauca, trabajo realizado desde una perspectiva interdisciplinaria y de diálogo de saberes (Ortega-Lara et al., 2022).

Centro Interregional de Abastecimiento y Remoción de Agua (CINARA): centro de investigación de la Universidad del Valle, que mediante sus acciones, promueve la mejora de la calidad de vida de las comunidades, desde una perspectiva basada en el desarrollo sustentable, principalmente en el campo ambiental. De este modo, enfoca sus proyectos en el saneamiento ambiental, el abastecimiento de agua potable, la higiene y el cuidado del recurso hídrico (Salcedo, 2021). Han trabajado, además, el tema de residuos sólidos y conflictos socioambientales (CINARA, s/f).

Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS): nace en 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, que participaban de la Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CICTS). Ha realizado 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 que enriquezcan en experiencias a la red (Salcedo, Vega-Noguera & Reina-Rozo, 2021). Del mismo modo, ha impulsado propuestas como diálogos en la Semana de la Ingeniería (Univalle), la XI Cátedra Internacional de Ingeniería: “Las humanidades en Ingeniería” (Universidad Nacional de Colombia- sede Bogotá) (Rincón et al., 2021), investigaciones sobre Buen Vivir e Ingenierías Comprometidas (Ochoa-Duarte, 2023; Bonilla-Cely y Ochoa-Duarte, 2023). En la actualidad, está realizando pruebas piloto de un curso de Ingeniería y Paz (Universidad Libre - Seccional Cali (Ochoa-Duarte y León, 2023) y Univalle, prospectiva del currículo de ingeniería (UNAD, UTP y Universidad Nacional de Colombia), retomando y reestructurando lo realizado por el proyecto titulado “Ingeniería para la construcción de paz en Colombia; Reflexiones, prácticas y futuro(s)”, realizado por el Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario-GITIDC, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá y las conclusiones del IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social.

Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social (ECIDS): iniciativa que nace de ReCIDS y que, también, ha realizado 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 que enriquezcan en experiencias, a la red. Ha sido un espacio de encuentro entre estudiantes, investigadores

y profesores que tienen en común la reflexión y práctica de otra ingeniería, una que permita al académico ser más comprometido y que permita crear una comunidad que se reconozca con la tierra. Al mismo tiempo, 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 tienen diversidad de instrumentos metodológicos (Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021). En 2018 se organiza el primer encuentro entre la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá y la Universidad de los Andes, bajo el lema *Ingeniería, Tecnología y tejido social*. Al año siguiente, 2019, el segundo encuentro fue realizado en Cali, en la Univalle y tuvo como lema *Ingeniería para el buen vivir, resignificando la construcción de sociedad*. Con la llegada de la pandemia, en 2020, la ReCIDS decidió realizar un Coloquio virtual, organizado por la Universidad del Magdalena y titulado *Tecnología y Sociedad: Perspectivas y reflexiones críticas en tiempos de pos-pandemia*. En 2021 se realiza de manera virtual el III Encuentro, con el lema *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad*. Al año siguiente, con el retorno de la presencialidad, se realizó el segundo Coloquio *Tecnología y Sociedad: Tejiendo redes de conocimiento en el Caribe*, en la Universidad de Cartagena. En el 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), se realizó el IV Encuentro, bajo el lema *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios*. En la actualidad, se encuentra en planeación para 2024 el III Coloquio en la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín y el Quinto Encuentro, en 2025, sería en Cali, en la seccional de la Universidad Libre.

Paz&Flora: ONG, nacida en 2019, que ha trabajado el tema de agua y saneamiento, en relación con el riesgo de desastres (basada en el proyecto AmoRío). Su meta ha sido que las mujeres aprendan cómo manejar los residuos sólidos y comercializar el material aprovechable. Trabaja, además, con las y los “guardianes del agua”. Tiene una relación directa con la empresa social Saniflora, nacida de Paz&Flora y que busca ampliar la cobertura de saneamiento básico, en áreas rurales y periurbanas informales, donde las prestadoras de servicio público no hacen inversión en infraestructura (Ospina Gallego et al., 2022).

Ingeniería Humanitaria - Colombia: esta iniciativa, asentada en la Universidad Nacional de Colombia (Unal)- Sede Medellín, ha realizado proyectos de extensión solidaria, divulgación de resultados y formación de estudiantes. Ha participado, así mismo, en convocatorias de financiamiento, tanto a nivel nacional como internacional, para llevar a cabo sus iniciativas. Su principal motivación es generar un impacto positivo en las comunidades y fomentar una ingeniería comprometida con la construcción de paz y el desarrollo sostenible (Gibson et al., 2023).

Parque Científico de Innovación Social (PCIS): esta experiencia de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UniMinuto), surge en 2010 y en 2012 se adhiere el Centro de Acceso a la Información, buscando reducir la brecha tecnológica de las comunidades, en especial las aledañas al PCIS. Ha contado con el apoyo de la rectoría y ofrece servicios orientados a la investigación y el desarrollo de iniciativas de innovación y emprendimiento, con impacto social, para los diversos actores de los Ecosistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Rocha Jiménez y Lora León, 2016). Plantean la RUTA como una serie de etapas a seguir, para generar soluciones innovadoras a una situación problemática que afecta negativamente a un grupo de seres vivos (Pacheco, Rodríguez y Galindo, 2021). Además, 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 (PCIS, s/f).

Instituto de Ingeniería para el Desarrollo Comunitario (INDEC): forma parte del PCIS de la Uniminuto y está 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 y financiadores de cooperación internacional. 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 (INDEC, 2023).

Convocatorias Nacionales de Extensión Solidaria: esta iniciativa interinstitucional de la Universidad Nacional de Colombia (Unal) surge en 2012 y apoya el planteamiento de proyectos de alto impacto social en todas las áreas del conocimiento, que son financiados

y desarrollados, ya sea de forma total o parcial, con recursos de la Universidad. A través de esta modalidad se realizan acciones interdisciplinarias y se fortalecen vínculos con diferentes sectores de la sociedad, buscando la inclusión social de comunidades vulnerabilizadas. No obstante, su funcionamiento es una desnaturalización de la extensión, porque al final de cuentas, la extensión remunerada financia la solidaria (Ochoa-Duarte, León y Reina-Rozo, 2021). Bajo esta modalidad de proyectos se han realizado experiencias como *Trashware* o montaje de una sala de computadores comunitaria (León et al., 2012), emisoras comunitarias (León, 2018), mujeres en STEM (Entrevista con Diana López), pesca artesanal sustentable (López Ochoa, 2023), Laboratorio Campesino (Reina-Rozo & Ortiz, 2019; Peña Torres & Reina-Rozo, 2022), Museo de Historia Natural UN (Sarmiento Monrroy, 2017), Taller de Desarrollo e Innovación para el Desarrollo Comunitario (TaDIC) (Palacios y Holguín, 2018; Pérez-Molano et al., 2018; Lafuente, Reina-Rozo y Pérez-Molano, 2022), acueductos comunitarios (Micán, 2018; Cañón Castillo, Salazar Mayorga y Sanabria Hernández, 2018; Español Mariño et al., 2018), Incluminación (Universidad Nacional de Colombia et al., s/f), Plantas de biodigestión con tecnologías 4.0 para la pedagogía e investigación de la degradación de los compuestos orgánicos con recicladores de oficio (HERMES Unal, s/f) y 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 (Latorre, 2023).

Instituto de Educación en Ingeniería (IEI): iniciativa de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Surge en 2018 por iniciativa de la universidad, no obstante, inicia labores en 2019. Su objetivo es la 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. Este objetivo central se encuentra esculpido, de manera explícita, en el Manifiesto de Ingeniería para la Vida (López et al., 2022). Así mismo, realizan investigación en docencia, mediante cursos y acompañamiento a las y los profesores. Adicionalmente, se encargan de asignaturas como: Fundamentos de Proyectos en Ingeniería; Evaluación y Estructuración de Proyectos de Ingeniería; y

Proyecto Integrado, en las que se desarrollan proyectos de ingeniería con comunidades (Herrera y Posada, 2023).

Programa de Gestión de Proyectos (PGP) - Grupos Estudiantiles de Trabajo: nace en 1996 como Oficina Asesora de Asuntos Estudiantiles y de Proyectos. Pasa, después, a ser programa especial de Bienestar. Posteriormente, desde 2010, forma parte del área de Acompañamiento Integral y ha tenido varias reformas, en el camino. En este programa, los grupos estudiantiles, apoyados 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: Proyección académica; expresión estética y cultural; actividades lúdicas y deportivas; cuidado del ambiente y de la biodiversidad y actividad editorial y comunicativa. En este espacio se incluyen proyectos como: el periódico estudiantil Corriente Alterna (Ochoa-Duarte y Montenegro-Morillo, 2019a; Ochoa-Duarte y Cárdenas-García, 2020; Cárdenas y Ochoa-Duarte, 2022), Revista Innagri (Innovación en el Campo e Ingeniería para la Sociedad - ICIS) (Tejedor-Díaz, 2021), Proyecto Eléctrica (Ochoa-Duarte y Cárdenas García, 2020; Duque Montenegro et al., 2017; Ochoa Duarte et al., 2020; Terán Fernández, Ochoa-Duarte y Torres, 2020), Ingeniando Sociedad (InSo), Laboratorios Sociales de Ciencia y Tecnología (LabCyT) (Niño, 2019), RadioNacional, Usimte, colectivo Ingeniería para la Vida (sede Bogotá) (Ochoa-Duarte et al., 2018; Escobar Mejía, Ochoa-Duarte y Montenegro Morillo, 2018; Montenegro Morillo, Ochoa-Duarte y Escobar Mejía, 2018; Ochoa-Duarte y Montenegro-Morillo, 2019b; Montenegro, Ochoa-Duarte y Sánchez, 2019) e Hydrómetra (sede Medellín). Por otro lado, existen iniciativas estudiantiles que no pertenecen a PGP como por ejemplo UNayuda, dirigida a la salud mental y realizada por ex estudiantes de la CICTS (Murcia y Corredor, 2023).

Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social: surge en 2022, por Iniciativas y motivaciones de profesores, estudiantes e integrantes de ReCIDS. Consiste en un espacio de voluntariado, para la discusión, investigación y extensión, apoyado por ReCIDS Univalle (Ortiz, 2023). Ha realizado, en Cali, trabajo con recicladores de oficio (extensión - ReCIDS Univalle, Fundación Ciclos) y en Piendamó, Cauca (López y Domínguez, 2023).

Dirección de tesis de pregrado en Ingeniería con enfoque social: los temas de los trabajos de grado surgen por la motivación de las y los estudiantes, apoyados por el profesor Pablo Manyoma, de la Univalle, quien está comprometido con enfocar la ingeniería en otros lugares no explorados tradicionalmente. De esta manera, los temas que se han tratado en estos proyectos, incluyen: el estudio de la jornada extendida en un colegio público; el cultivo de piña en cuanto a la recuperación de los empaques de fertilizantes y herbicidas y la relación con pequeños productores lecheros (Entrevista con Pablo Manyoma). Algunas de las tesis llegan a generar publicaciones, con temas como cadenas de suministros agrícolas (Aguirre & Manyoma, 2019).

Ingenio Sin Fronteras: grupo estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá, que nace en 2011, interesado en poner el conocimiento ingenieril al servicio de las comunidades vulnerables, a través del cuestionamiento de la relación sociedad y universidad, desde la extensión solidaria universitaria. Hizo proyectos en territorios rurales y urbanos alrededor de la soberanía alimentaria, apoyando un proceso productivo agrícola (Reina-Rozo y Ortiz, 2019) y soberanía tecnológica, mediante software y hardware libre (León et al., 2012; León, 2018). En 2014 dio origen al Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC) y, en 2019, al semillero de investigación-acción Proceso de Acción y Reflexión en el Entorno Social (PARES), que trabaja con exguerrilleros FARC en Icononzo, Tolima (Murcia Carrillo et al., 2019) y con la Asociación Campesina del Valle del Río Cimitarra (ACVC) en Puerto Matilde (Correa, López y Romero, 2019) (Rodríguez-Camargo y Ochoa-Duarte, 2019; Ravelo, 2019; Ochoa-Duarte, Idárraga-Moreno y León, 2020). Sin embargo, este semillero desaparece con la pandemia.

Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CICTS): asignatura electiva de la Universidad Nacional de Colombia que se dictó a estudiantes, independientemente de su programa curricular, con la finalidad de proveer herramientas útiles para el desarrollo de iniciativas de impacto social, y el planteamiento de alternativas, destinadas a resolver problemáticas en las que la academia incide de manera pertinente y trabaja en conjunto con las comunidades. Esta asignatura nace en 2014 de iniciativa estudiantil, uniendo los grupos Ingenio Sin Fronteras (ISF) y Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), con apoyo del que en ese momento era el decano de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional

de Colombia - Sede Bogotá (Reina-Rozo, Peña-Reyes & Gaitán-Albarracín, 2018). En el segundo semestre de 2015, se creó una versión de la cátedra en la sede Medellín. En el primer semestre de 2016 fue cátedra de la sede Bogotá y allí surge la idea de crear ReCIDS (León y Molina-Soler, 2019). Ahora bien, desde 2018 se esbozaron y realizaron proyectos con comunidades en Icononzo, Puerto Matilde, Mesetas, la Guajira, Fusagasugá y los alrededores de Bogotá (Ochoa-Duarte, 2020b). Se articularon, además, proyectos de extensión solidaria y de los colectivos que apoyaban la cátedra, como por ejemplo ISF (Ayala et al., 2019), PARES (Ochoa-Duarte, Idárraga-Moreno y León, 2020), Ingeniando Sociedad (InSo), Semillero de Innovación Social (SIS), Laboratorios Sociales de Ciencia y Tecnología (LabCyT), CTS, CEALDES (Grisales y Ayala, 2018).

Grupo de Investigación en Tecnologías e Innovación para el Desarrollo Comunitario (GITIDC): nace en 2014 por iniciativa estudiantil, con apoyo del que fuera, en ese momento, decano de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Su objetivo primordial ha sido indagar el papel de la ingeniería, la ciencia y la tecnología en el desarrollo comunitario, así como los paradigmas y modelos de educación en ingeniería. Se articula con actividades de docencia y extensión, bajo principios de participación, empoderamiento, apropiación y cultura libre (Reina-Rozo y Ochoa-Duarte, 2021). Además, ha elaborado tesis de maestría (Gaitán-Albarracín, 2018; Martínez Castro, 2015) y de doctorado (Reina-Rozo, 2020a; Cortés Mora, 2018; León, 2020), así como tesis en ejecución (Ochoa-Duarte & Peña-Reyes, 2020; Ochoa-Duarte, 2023). El grupo se ha articulado con ReCIDS y otras redes de trabajo (REPOS y ESJP). Últimamente, y sobre la base de documentos anteriores (Reina-Rozo, 2020b; Kleba & Reina-Rozo, 2021) ha estado trabajando en el proyecto titulado “Ingeniería para la construcción de paz en Colombia. Reflexiones, prácticas y futuro(s)”, que ha contado con la financiación del Centro Colombo Alemán de Paz (Capaz). Este proyecto recolectó información de diferentes fuentes, incluyendo una revisión bibliográfica, tres discusiones con actores que han venido trabajando sobre el tema de la Ingeniería y la Tecnología para la Paz, trece entrevistas con expertos en la materia y cuatro talleres para el diseño participativo, de una asignatura sobre ingeniería y paz, cuyo programa se encuentra disponible en el Anexo D. Adicionalmente, a partir de las discusiones generadas por las actividades, se han efectuado aportes que apuntan a la conjunción entre teoría y práctica, para fortalecer las propuestas de ingeniería para la paz, elaborando el programa de una

asignatura sobre ingeniería y paz, que se está desarrollando como una prueba piloto en la Universidad Libre - Seccional Cali (Ochoa-Duarte y León, 2023). Asimismo, se han diseñado estrategias para la difusión de los resultados, más allá de la participación en eventos académicos y la redacción de artículos que sinteticen los resultados, que incluyen el diseño de un juego de tarjetas (tipo postal) para mostrar cada una de las experiencias entrevistadas y la elaboración de una página web del proyecto (Ingeniería, Tecnología y Paz, 2023). Las experiencias analizadas en este proyecto se presentan en la siguiente sección.

Asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinarios: esta asignatura nace en 2010, por reforma a los planes curriculares de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Su objetivo es desarrollar en las y los estudiantes las capacidades necesarias para contextualizar, formular, abordar e implementar un proyecto, a través del diálogo entre disciplinas y el trabajo en equipo, desde la perspectiva del pensamiento crítico y estratégico, de manera que se construyan soluciones innovadoras, sustentables y pertinentes (Taller de Proyectos Interdisciplinarios, 2018).

Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA) Sumapaz: programa especial que inició en 2016, por iniciativa de la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. Busca abrir el acceso a la universidad a bachilleres que, normalmente, no lo tendrían por falta de recursos y bajos puntajes de admisión. En el marco de este programa, las y los estudiantes permanecen en el nodo por 4 semestres, antes de ir a la sede Bogotá (Gaitán-Albarracín, 2018; Cita Triana et al, 2020). En la actualidad, el programa cuenta con 3 nodos de acción: Nazareth, Torca y Ciudad Bolívar. En cada uno de los nodos, las clases tienen un enfoque de Aprendizaje, basado en Proyectos, por lo cual, en cada semestre, se realiza un proyecto integrador, en grupos interdisciplinarios (Rodríguez-Mesa, 2023). Un ejemplo de proyecto realizado por las y los estudiantes y que fue presentado en el IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social, ha sido trabajado alrededor de un Sistema de filtración de agua lluvia, Colegio Nuevo Horizonte sede D, Torca (Polania y Quiroga, 2023).

Manos a la Paz: iniciativa del Gobierno de Colombia, que nace en 2016 y 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. Un ejemplo de proyecto realizado, en el marco de este programa, concluyó con el ordenamiento territorial de Balboa, Cauca (Sánchez, 2019).

Obras civiles para la Paz: iniciativas de proyectos de Ingeniería Civil en territorios para la construcción de Paz, especialmente en zonas donde se encuentran personas reincorporadas de FARC. Se han realizado proyectos que se relacionan con el mantenimiento de la infraestructura y los acueductos comunitarios (Entrevista a Nicolás Sánchez, 2022).

La Arenera e Impact Hub Bogotá: en 2012 nace la Arenera, una comunidad de gente sin un espacio físico, como una red virtual de innovadores y emprendedores sociales, que se reunían, cada tanto tiempo, a hacer cosas, a colaborar, a conversar. Esta comunidad se transforma, en 2015, cuando se crea *Impact Hub Bogotá*, inspirado en la idea del *Impact Hub* de Londres, surgido en 2005. Era 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. No obstante, en la pandemia cerró sus puertas. Pese a todo, últimamente retomó labores (Entrevista con Jennifer Trujillo Obando, 2022).

Red Colombiana de Ecoaldeas y de Asentamientos Estables y Red Global de Ecoaldeas: en 1994 surge la red mundial de ecoaldeas y, en 2006, se crea la Red Colombiana. Esta red consiste en la creación de una serie de guías de *Art of Hosting* y que se fundamenta en convocar gestiones de conversaciones significativas, hacia acciones colectivas que sean más estables (Red Mundial de Ecoaldeas, s/f). También se realizó un viaje por Latinoamérica convocando entrenamientos en *Art of Hosting*, que incluían metodologías como el Diseño de sistemas ecológicos y permacultura; *Art of Hosting*; Comunicación no violenta; CLEHES (Cuerpo +Lenguaje +Emociones +Historia +Eros +Silencio); Teoría U; Diseño caótico; Indagación apreciativa; y, la filosofía ELOS (Entrevista con Jennifer Trujillo Obando, 2022).

Práctica Social: esta experiencia, nació en 2020, en la Universidad de Antioquia (UdeA) por iniciativa institucional. Funciona a través de la participación, de las y los estudiantes, en un proyecto enfocado en el desarrollo social y económico de comunidades vulnerables principalmente con el apoyo de entidades sin ánimo de lucro. Algunas prácticas se encuentran relacionadas con el proyecto *Articulación territorial de prácticas académicas en la Comuna 1 de Medellín*. Allí, se han realizado proyectos, que buscan crear experiencias significativas para las y los estudiantes de Ingeniería Eléctrica, a través de la colaboración con la comunidad, junto con la cual identificaron los peligros y riesgos, de acuerdo con la normatividad y diseñaron las medidas de control, con la intención de que los hogares tuvieran un uso más eficiente de sus instalaciones eléctricas y que todo sea más seguro. Otro proyecto consistió en la implementación de una huerta comunitaria, pensada para cosechar productos para el autoconsumo de las mujeres y sus familias, involucrando, también, el diseño de un restaurante comunitario, que atendiera a la población de adultos mayores del barrio con el almuerzo, los días miércoles (Quintero, 2021). Otras iniciativas se han centrado en fortalecer el acompañamiento integral de las y los estudiantes (Cardona, 2023) y el fortalecimiento de estrategias como el plan padrino, para la permanencia y el egreso (Cadavid, 2023).

Centro de Extensión Académica: esta propuesta de la UdeA, nace en 1975 como Centro de Servicios Técnicos de la Facultad de Ingeniería, pero en 1992 cambia a su actual nombre. Se han realizado proyectos como: Programa Integral Red Agua (Piragua), que busca consolidar un sistema único, que brinde información oportuna y confiable de las variables atmosféricas, hidrológicas y meteorológicas de los territorios (PirAgua, 2016); Trópicos, el café de Abril, que es un espacio de ciudad y de Universidad donde, además, de disfrutar de las variedades del grano (sembrado y cultivado por exguerrilleros desmovilizados) y sus diversas preparaciones, se construye paz (Ospina, 2022a) y el Centro Regional de Investigación, Innovación y Emprendimiento (CRIIE) en Turbo, Urabá antioqueño, creado para compartir y generar conocimiento entre las comunidades, la academia, las entidades estatales y la empresa privada (Ospina, 2022b).

Consultorio social en ingeniería: iniciativa de la UdeA, que se crea en 2021, logrando en 2022 comenzar una prueba piloto con la Junta Comunal de Barranquillita, en Chigorodó. Es un proyecto de la Unidad de Prácticas Académicas de la Facultad de Ingeniería, que

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 solución, a través de proyectos de extensión solidaria y de prácticas académicas de la Facultad de Ingeniería (López Arroyave, 2022).

Fundación Centro de Investigación-Acción-Participativa (CIAP) Uma Kiwe: inspirado en el Programa de Investigación Guaviare, Ciencia y Paz, que fue creado en 2017, pero cerró por problemas de seguridad. *Uma Kiwe* nace en 2018, por iniciativa de personas que querían construir paz desde los territorios, en su reemplazo. Su radio de acción se centra en generar, analizar y divulgar diagnósticos e intervenciones de factores asociados a dinámicas sociales, basados en la filosofía de la investigación acción participativa. Para ello, establece un vínculo con el Espacio Territorial de Capacitación y Reinserción de Mesetas, Meta. Iniciaron con plantas de tratamiento y, luego, se realizó un diagnóstico participativo, para plantear los proyectos de la asignatura Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental de la Universidad de los Andes, que aportó la financiación para la movilidad (Restrepo Alameda, 2021). Del mismo modo, se efectuó una conexión con la Maestría en Ingeniería para la Paz de la Universidad de los Andes que, adicionalmente, se apoyó con sesiones de la CICTS, convirtiéndose en tutoras de algunos proyectos.

Student Platform for Engineering Education Development (SPEED): esta iniciativa surge en 2006 a nivel mundial. Llega a Colombia en 2013, con el apoyo de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), facilitando el diálogo con profesores y decanos. Actualmente, se encuentra en varias instituciones y es una organización mundial de estudiantes, sin ánimo de lucro, en la que se pueden compartir ideas, conocimientos y experiencias culturales, en materia de aprendizaje y educación, en torno a la ingeniería, convertido en 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, con la participación de los estudiantes en el proceso de toma de decisiones (ACOFI, 2023).

Asignaturas con visión humanística en Ingeniería: estas intervenciones en el aula se realizan en la Universidad Libre - Seccional Cali e incluyen asignaturas como: Gerencia

Social, donde los temas tratados se relacionan con la innovación tecnología, desde el enfoque de tecnología y sociedad y Proyección Social en Ingeniería, cuyo objetivo ha sido revisar, realmente, los problemas estructurales que presentan las organizaciones y, más aún, las organizaciones sociales y las comunidades e impactar socialmente desde el quehacer de la ingeniería (Entrevista individual con Armando José Vargas, 2022). Actualmente, en las sesiones de la asignatura de Proyección Social, se está llevando a cabo una prueba piloto del curso de Ingeniería y Paz, a cargo de GITIDC (Ingeniería, Tecnología y Paz, 2023).

Fortalecimiento de territorios a partir del modelo de clúster y cadenas productivas: esta iniciativa de la Universidad Libre - Seccional Cali se inició en 2021, en los Proyectos Educativos de los Programas (PEP). Su objetivo ha sido desarrollar iniciativas de asociatividad empresarial, desde modelos sostenibles, modelos amigables, no sólo con el medio ambiente sino, también, desde la responsabilidad de generar industria (Entrevista individual con Armando José Vargas, 2022). Estos clústeres incluyen (1) el de café especial (Saldaña Londoño, 2023; Giraldo Molina, 2023); (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 (Bravo Niño y López Villarreal, 2023); (4) el Autofrutícola de Cartago (Botina Chávez y Vélez Medina, 2023); (5) el de miel en Ríofrío, junto con la Universidad de Cartagena (Taylor Arbeláez, 2023; Toro Monsalve, 2023); (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).

Proyecto Mercurio Alto Cauca: investigación que nace en 2019, 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 el uso de mercurio en la minería de oro, en el Alto Cauca: La Toma y Yolombó (en Suárez). Este proyecto terminó en 2022 con la socialización de los materiales construidos (Vélez-Torres y Henao-Gallego, 2022).

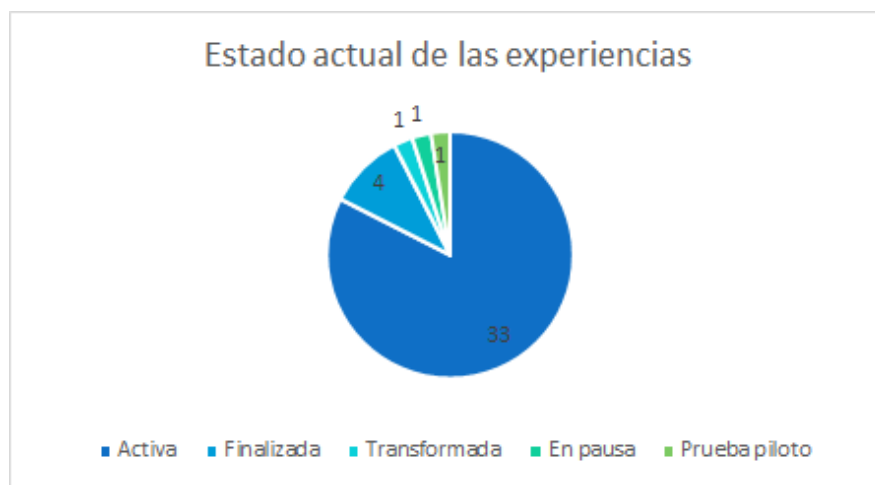
Censat Agua Viva: organización ambientalista fundada en 1989, por motivación de personas enfocadas en el cuidado de la naturaleza. Censat Agua Viva propende por la construcción de la justicia ambiental, el respeto a los pluriversos y el cuidado de la vida. Realizan, además, escuelas, cursos, diplomados en temas como: energía y justicia climática; agua, como bien común; polinizadores del territorio; conflictos mineros; selvas y biodiversidad. Actualmente, trabajan el tema de la transición energética justa (Ravelo, 2023).

Responsabilidad social para Mipymes: proyecto de investigación realizado por profesoras de la UNAD, en Dosquebradas, Risaralda, que buscó realizar una caracterización de las Mipymes, específicamente de las que se dedicaban al lavado de autos en dicha zona. Posteriormente, diseñó un modelo de gestión responsable, que contribuye a la reducción de los impactos ambientales, ayudando a los empresarios a mantener su productividad y competitividad y a la sociedad su bienestar (Castellanos Jaramillo y Bonilla Cely, 2018).

Programa estratégico en alternativas para la generación de valor en productos apícolas en Colombia a través de la innovación y el desarrollo tecnológico: proyecto de investigación, financiado por MinCiencias (en ese momento Colciencias) que comienza en 2011, por iniciativa del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Se recalca, que en este proyecto, también, se involucraron personas de la Universidad de la Amazonía. Su enfoque principal 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. Por ser un proyecto grande, incluyó 3 subproyectos relacionados: Identificar características únicas en la miel de abejas, de los apiarios en cultivos de café orgánico de la Sierra Nevada de Santa Marta; Establecer procesos para la recolección, secado y conservación del polen apícola del altiplano cundiboyacense, desarrollando alimentos funcionales con este polen y generar tecnologías para la crianza, extracción y conservación de la miel de abejas nativas de Colombia, como las de los géneros *Mellipona* y *Trigona* (HERMES, s/f b). En el desarrollo de este proyecto, se elaboraron tesis de doctorado (Hernández Londoño, 2013).

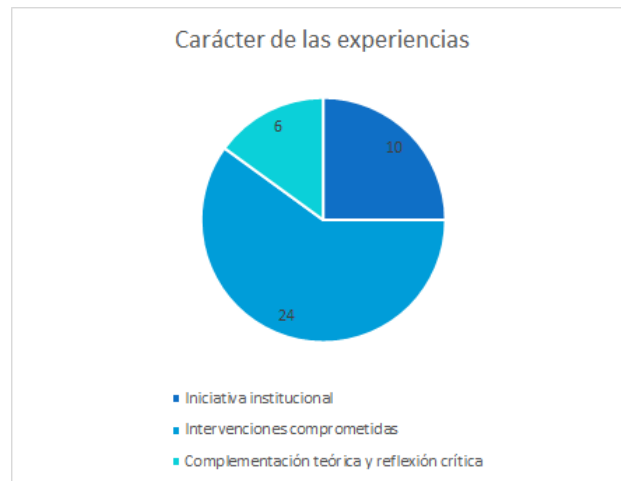
Asignaturas de computación relacionadas con comunidades: estas intervenciones en el aula se dan en la Universidad de Cartagena, en cursos de Software Libre e Interfaz Humano Computador. Aprovechando estas asignaturas, se han realizado proyectos como: una estrategia basada en TIC para la organización de ferias de emprendimiento y eventos académicos virtuales (Chanchí y Hernández-Londoño, 2020); la estimación del atributo de satisfacción, en test con usuarios, mediante técnicas de análisis de sentimientos (Chanchí, Muñoz y Sierra, 2023); la caracterización de la formación de los docentes de educación básica y media de Bogotá, mediante análisis espacial de los datos (Chanchí, Ospina y Monroy, 2022) y un sistema IoT, para el monitoreo de variables climatológicas en cultivos de agricultura urbana (Chanchí-Golondrino, Ospina-Alarcón y Saba, 2022).

Figura 4-33: Estado actual de las experiencias de Colombia



Fuente: Autor

En la Figura 4-33, se aprecia que 4 de las experiencias se encuentran finalizadas (Guía de Campo para la Identificación de los Peces, Responsabilidad social para Mipymes, Generación de valor en productos apícolas, CICTS), 1 de ellas se encuentra en pausa (CIAP *Uma Kiwe*), otra se transformó en una experiencia diferente (Ingenio Sin Fronteras, que se transformó en el semillero PARES), otra se encuentra en prueba piloto (Consultorio social en ingeniería) y las 33 experiencias restantes, referenciadas por los entrevistados, se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-34 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-34: Carácter de las experiencias de Colombia

Fuente: Autor

La Figura anterior muestra que más de la mitad (24) de las experiencias, se enmarcan como intervenciones comprometidas (ISFCol, Investigación y Extensión Univalle, Guía de campo para identificación de peces, CINARA, Paz&Flora, Ingeniería Humanitaria Colombia, PCIS, INDEC, Extensión Solidaria, Semillero Univalle, Tesis de pregrado, ISF, GITIDC, Obras civiles para la Paz, La Arenera e Impact Hub, Ecoaldeas, Práctica social, Centro de Extensión, Consultorio social, CIAP Uma Kiwe, SPEED, Censat Agua Viva, Responsabilidad social Mipymes y generación de valor en productos agrícolas). Del mismo modo, evidencia que la iniciativa de las instituciones ha sido relevante para el surgimiento y apoyo de 10 de las experiencias (Reforma Programa Académico Univalle, ECIDS, ReCIDS, IEI, PGP, TPI, PEAMA, Manos a la Paz, Clústers y Mercurio Alto Cauca) y confirma, por otro lado, que existen 6 experiencias que tratan sobre la complementación teórica y la reflexión crítica, principalmente, desde la educación en ingeniería (ESJP, Centro de Ingeniería Humanitaria, Asignaturas CTS, CICTS, Asignaturas humanísticas y Asignaturas computación). Seguidamente, la Figura 4-35 señala la manera en que surgen estas experiencias y el apoyo institucional brindado.

Figura 4-35: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Colombia



Fuente: Autor

Observando la figura referenciada, se advierte que 16 de las 40 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (ISFCol, Asignaturas CTS, Investigación y Extensión, ECIDS, ReCIDS, Ingeniería Humanitaria Colombia, semillero Univalle, Dirección de tesis, ISF, CICTS, GITIDC, Asignaturas visión humanística, Mercurio Alto Cauca, responsabilidad social Mipymes, generación de valor productos agrícola y asignaturas de computación), 17 surgen por iniciativa de las instituciones (Centro de Ingeniería Humanitaria, Reforma programa Univalle, Guía de campo para identificación de peces, CINARA, PCIS, INDEC, Extensión solidaria, IEI, PGP, TPI, PEAMA, ecoaldeas, práctica social, centro de extensión, consultorio social, SPEED y Clústers), 2 se originan por motivación externa (Manos a la Paz y Obras civiles para la paz), 3 nacen por iniciativa de la sociedad (la Arenera e Impact Hub, CIAP Uma Kiwe y Censat Agua Viva), 1 es originada por interés de ingenieras, ingenieros y profesionales de otras áreas (ESJP) y la restante se inicia por interés de una comunidad vulnerable (Paz&flora). Cabe destacar que la iniciativa estudiantil ha sido fundamental para el impulso de gran parte de las experiencias, ya sea porque las y los estudiantes son quienes han impulsado la creación de las experiencias o porque son quienes han aprovechado las herramientas que les brinda la propia institucionalidad. Sin embargo, existen algunas experiencias que surgen de iniciativa de las y los profesores, que se fortalecen con la participación estudiantil.

De la misma manera, se corrobora que el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, destacándose que 11 experiencias tienen un apoyo, principalmente, de

otras instituciones (ESJP, Asignaturas CTS, ECIDS, ReCIDS, Paz&Flora, Ingeniería Humanitaria Colombia, la arenera e Impact Hub, ecoaldeas, CIAP Uma Kiwe, SPEED y Censat Agua Viva); 10 son apoyadas, desde su creación, por la institución donde se encuentran (Reforma programa Univalle, PCIS, INDEC, Extensión Solidaria, IEI, PGP, TPI, PEAMA, práctica social y centro de extensión); 9 reciben apoyo, principalmente, de convocatorias (ISFCol, Investigación y Extensión, guía de campo para identificación de peces, CINARA, ISF, GITIDC, consultorio social y Mercurio Alto Cauca.); 5 obtienen apoyo en forma de gestión institucional (Centro de Ingeniería Humanitaria, semillero Univalle, asignaturas con visión humanística, clústers y dirección de tesis); 1 ha tenido variables, siendo apoyada, inicialmente, por las directivas (CICTS); 2 han sido impulsadas por el Gobierno (obras civiles para la Paz y manos a la Paz); 1 tuvo restricciones para el apoyo (responsabilidad social Mipymes) y en el caso de la restante (asignaturas de computación) ha habido cierta indiferencia, por parte de la institución.

La Figura 4-36, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-36: Características de las experiencias de Colombia



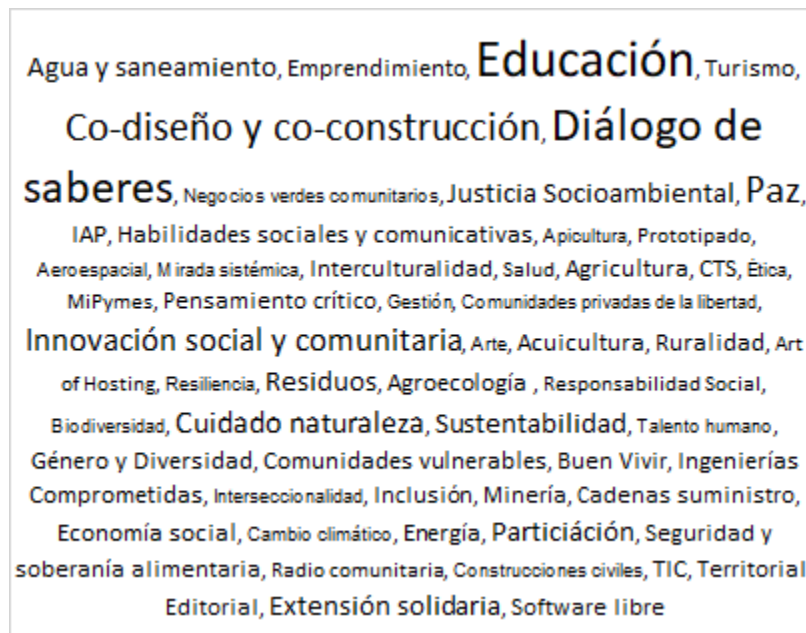
Fuente: Autor

Se puede señalar, observando la figura relacionada, que 26 de las experiencias buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y

extensión, lo cual contribuye a una educación integral. Adicionalmente, la interdisciplinariedad juega un papel importante a la hora de realizar 33 de las experiencias, y esta se puede relacionar con el diálogo de saberes. Los rumbos se centran en enfoques académicos (21) y comunitarios (1) entre diferentes actores (26) y permiten algunas intervenciones curriculares en el aula y fuera de ella. También, se destaca la presencia de 13 experiencias interinstitucionales, que permiten evidenciar el trabajo en red. Adicionalmente, hay un trabajo colectivo, otro de la sociedad civil, uno más de carácter estudiantil y existe una experiencia que ha sido restringida en ciertos temas, como, por ejemplo, la diversidad sexual y la decolonialidad.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la siguiente figura se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-37: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Colombia



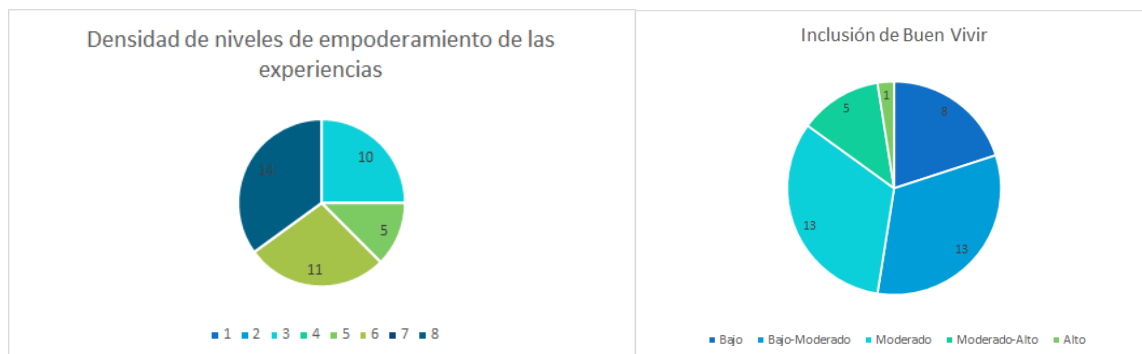
Fuente: Autor

Esta nube de palabras soporta las temáticas en las siguientes categorías: Naturaleza y sustentabilidad; Educación y habilidades; Economía Solidaria y Emprendimiento

sustentable; Organización y comunidad; Innovación y Tecnología; Salud y Bienestar; Justicia, Responsabilidad Social y Paz y, por último, Diversidad social y cultural.

La Figura 4-38 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-38: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir en las experiencias de Colombia



Fuente: Autor

Analizando la figura anteriormente reseñada, se observa que 14 de las experiencias tienen una densidad de empoderamiento de 8 niveles (Investigación y extensión, ECIDS, ReCIDS, Paz&Flora, extensión solidaria, IEI, PGP, semillero Univalle, dirección tesis, ISF, CICTS, GITIDC, PEAMA y asignaturas visión humanística), 11 de las experiencias presentan una densidad de 6 niveles de empoderamiento (asignaturas CTS, reforma programa Univalle, guía de campo para identificación de peces, CINARA, Ingeniería Humanitaria Colombia, PCIS, INDEC, centro de extensión, consultorio social, proyecto Mercurio y Censat Agua Viva), se destaca, además, que 10 experiencias presentan una densidad con 3 niveles de empoderamiento (ESJP, Centro Ingeniería Humanitaria, TPI, manos a la Paz, obras civiles para la Paz, la arenera e Impact Hub, ecoaldeas, clústers, responsabilidad social Mipymes y asignaturas computación), mientras que las 5 restantes, se encuentran con una densidad de 5 niveles (ISFCol, práctica social, CIAP Uma Kiwe, SPEED y generación de valor productos agrícolas).

Por otro lado, la inclusión del Buen Vivir, se da de manera moderada en 13 experiencias (investigación y extensión, ECIDS, Paz&Flora, Ingeniería Humanitaria Colombia, PCIS,

PGP, semillero Univalle, dirección tesis, ISF, PEAMA, consultorio social, CIAP Uma Kiwe y SPEED), de manera moderada-alta en 5 experiencias (asignaturas CTS, ReCIDS, IEI, CICTS y asignaturas visión humanística) y alta (GITIDC) en 1 de las experiencias. Por otro lado, las 21 restantes se ubican entre niveles bajo (ISFCol, Centro Ingeniería Humanitaria, TPI, la arenera e Impact Hub, ecoaldeas, responsabilidad social Mipymes, generación de valor productos agrícolas, asignaturas computación) y bajo-moderado (ESJP, reforma programa Univalle, guía de campo para identificación peces, CINARA, INDEC, extensión solidaria, manos a la Paz, obras civiles para la Paz, práctica social, centro de extensión, clústers, proyecto Mercurio y Censat Agua Viva). Esto contrasta un poco con los niveles de empoderamiento, pero se explica porque la mayor parte de las experiencias se concentran en intervenciones comprometidas, que no profundizan en nivel de reflexión sobre el impacto de sus acciones.

De la misma manera, se resalta que las asignaturas CTS, la ReCIDS, el IEI, la CICTS y las asignaturas con visión humanística tienen un nivel de inclusión del Buen Vivir moderado-alto, puesto que en algunas de sus actividades incluyen las 3 dimensiones de armonía (naturaleza, demás seres humanos y personal). Por otro lado, GITIDC presenta un nivel alto, ya que si bien desde sus inicios, no se trataba el tema del Buen Vivir, han existido investigaciones realizadas por sus integrantes, que tratan el Buen Vivir como un tema relevante de estudio.

Para la comunicación con las comunidades, se señala la necesidad de contar con espacios horizontales, lo valioso de construir confianza con las comunidades y la importancia de la creación de redes de apoyo. Por otro lado, la divulgación de las experiencias se hace a través de internet, redes sociales, y comunicaciones científicas, que incluyen ponencias en eventos, artículos académicos y capítulos de libro. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas involucran a las universidades en donde se encuentran las experiencias, la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones, integrantes de ReCIDS, comunidades indígenas, pescadoras, campesinas, mineras y recicladoras, comunidades vulnerables, entre otras.

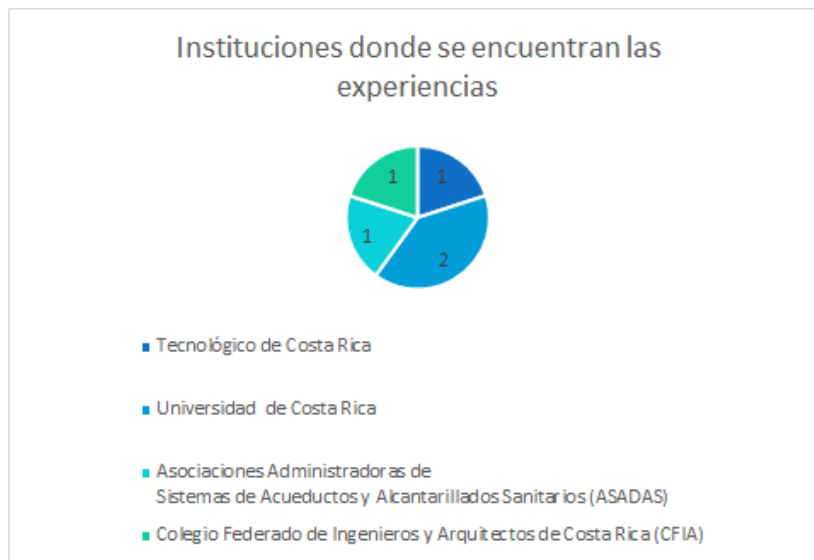
4.2.6 Costa Rica

Las personas entrevistadas fueron Sergio Guillén Grillo y el Podcast Ingeniería para la Vida (conformado por Daniel Rozen y Federico Sáenz). De esta manera, una entrevista fue realizada a una persona de sexo masculino y la otra fue realizada a un grupo. Al hacer el desglose de la entrevista grupal realizada, por sexo biológico, se obtiene que se entrevistaron 3 individuos de sexo masculino.

De acuerdo con sus perfiles, los 3 entrevistados son ingenieros. Además, uno de ellos ejerce como profesor en su respectiva institución, mientras que los 2 restantes se encuentran trabajando en la industria, por fuera del país (los coanfitriones del podcast Ingeniería para la Vida).

Las 3 personas entrevistadas explicaron 5 experiencias, distribuidas en 4 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-39.

Figura 4-39: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Costa Rica



Fuente: Autor

En la figura reseñada, se puede observar que 2 de las experiencias referidas, se concentran en la Universidad de Costa Rica, 1 de ellas en el Tecnológico de Costa Rica, otra en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y la última

corresponde a una organización de la sociedad civil llamada Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADAS). A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas por los entrevistados.

Podcast Ingeniería para la Vida: esta iniciativa surge durante la pandemia, por motivación de los coanfitriones, quienes son egresados del Tecnológico de Costa Rica y se encuentran trabajando fuera del país, para retribuir lo invertido en su educación. Su intención es hacer una complementación educativa para sortear el abismo que separa a la universidad del mundo real. En dicho podcast comparten experiencias para traer la ingeniería al día a día, con la intención de generar un cambio en latinoamérica (Umaña, 2022). A partir del 2023, el podcast se transforma en un *videopodcast*, que se transmite por YouTube (Ingeniería para la vida, 2023).

Programa Kioskos Socioambientales para la Organización Comunitaria: programa de la Universidad de Costa Rica, que surge en 2008 por iniciativa de la Vicerrectoría de Acción Social. Por medio de este programa se incentivan proyectos que buscan el fortalecimiento de las organizaciones rurales comunitarias, mediante procesos que permiten la construcción colectiva de alternativas, frente a conflictos socio-ambientales. Han trabajado, además, temas como la radio comunitaria; los Bienes comunes: Agua y Tierra; Género; la expansión bananera y piñera y las implicaciones del uso de plaguicidas (Álvarez Mora y Salgado Ramírez, 2021; Mora Calderón y Montoya Tabash, 2022).

Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sustentable (ProDUS): programa de la Universidad de Costa Rica que nace en 1991, por iniciativa de dos profesores. Su objetivo es el análisis y la comprensión de la interacción entre asentamientos humanos y los sistemas naturales. Han centrado sus esfuerzos en temas como agua; Movilidad e infraestructura vial; Ordenamiento Territorial; Cuidado Ambiental y Aspectos Socioeconómicos (Zumbado Morales, 2018; Red Comunica, 2022).

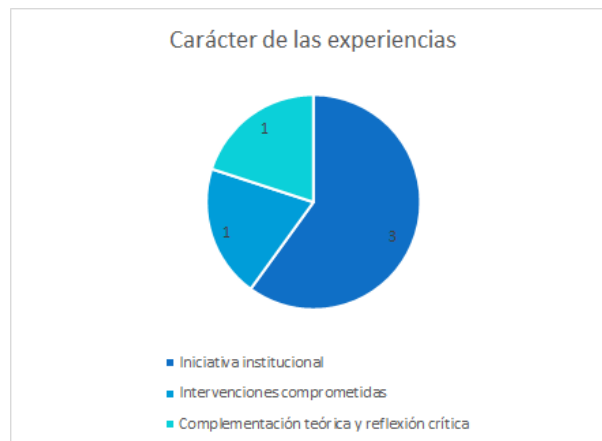
Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADAS): iniciativa que comienza en la década de los 90. No obstante, hay antecedentes desde la década de los 60. Consiste en asociaciones delegadas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), para administrar, operar, realizar el

mantenimiento y desarrollar los sistemas comunitarios de acueductos y alcantarillados en los territorios, que no cuentan con servicios de saneamiento, ni de abastecimiento de agua potable (Serrano et al., 2019; Cuadrado Quesada, 2021).

Centro de Resolución de Conflictos (CRC): espacio de diálogo y negociación, que nace en 2015, de acuerdo al reglamento del CRC en el CFIA. Su objetivo es el empleo de mecanismos de resolución alterna de conflictos (RAC), para dirimir las diferencias que surjan en el ejercicio de las disciplinas de las Ingenierías y de la Arquitectura, que se presenten en Costa Rica. Para lograrlo, recurre a la mediación, la Resolución Alterna de Conflictos, la Interdisciplinariedad, el Diálogo, buscando incentivar una Ingeniería para la Paz (CFIA, s/f; Entrevista con Sergio Guillén-Grillo, 2022).

De acuerdo con los entrevistados, el 100% de las experiencias referenciadas se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-40 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-40: Carácter de las experiencias de Costa Rica

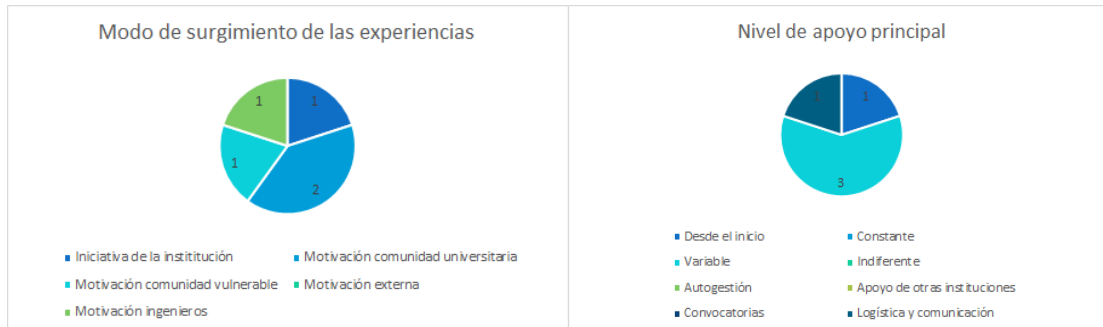


Fuente: Autor

En la Figura 4-40, se aprecia que más de la mitad (3) de las experiencias se enmarcan como iniciativas institucionales (Kioskos socioambientales, ProDUS y CRC). Además, existe una experiencia que se centra en las intervenciones comprometidas (ASADAS). Se identifica, así mismo, una experiencia que trata sobre la complementación teórica y la reflexión crítica (podcast Ingeniería para la Vida), principalmente, desde la tertulia que

realizan, los coanfitriones con sus invitados, para complementar la formación integral de las ingenieras e ingenieros, desde sus propias experiencias. A continuación, la Figura 4-41 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-41: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Costa Rica



Fuente: Autor

Se puede señalar, observando la figura nombrada, que 2 de las experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (ProDUS y podcast Ingeniería para la Vida), 1 se origina de la iniciativa institucional (Kioskos socioambientales), otra comienza a funcionar por necesidad de las comunidades vulnerables (ASADAS) y la restante surge de la motivación de ingenieras, ingenieros y profesionales de la arquitectura y áreas afines (CRC). No obstante, el nivel de apoyo no es constante, como se evidencia en la variabilidad, a través del tiempo, en el apoyo que reciben 3 de las experiencias. Adicionalmente, existe una experiencia en la que el apoyo institucional se reduce a la logística y las comunicaciones. Merece especial mención una de las experiencias que cuenta, desde su inicio, con apoyo institucional.

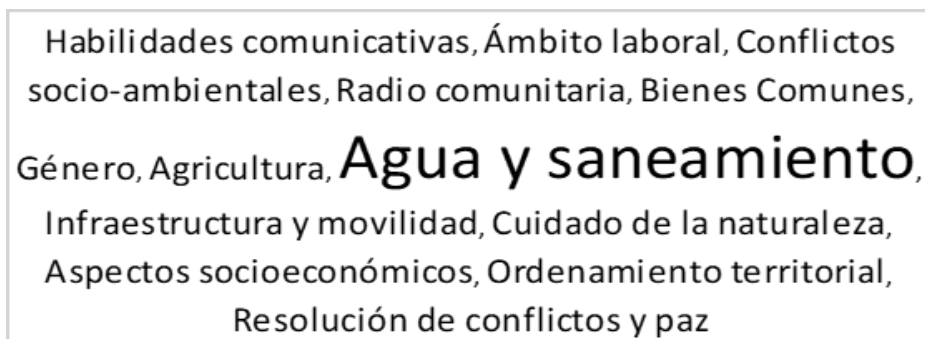
La Figura 4-42, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-42: Características de las experiencias de Costa Rica

Fuente: Autor

Se aprecia, entonces, que 4 de las experiencias buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral. Adicionalmente, la interdisciplinariedad juega un papel importante a la hora de realizar las experiencias y esta se puede relacionar con el diálogo de saberes. Las orientaciones se centran en enfoques académicos (2) y comunitarios (2) entre diferentes actores. Existen, de la misma manera, procesos que se desarrollan por medio de acciones de la sociedad civil.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, se presenta una nube de palabras, mostrada en la Figura 4-43, que facilita la observación de los temas más tratados.

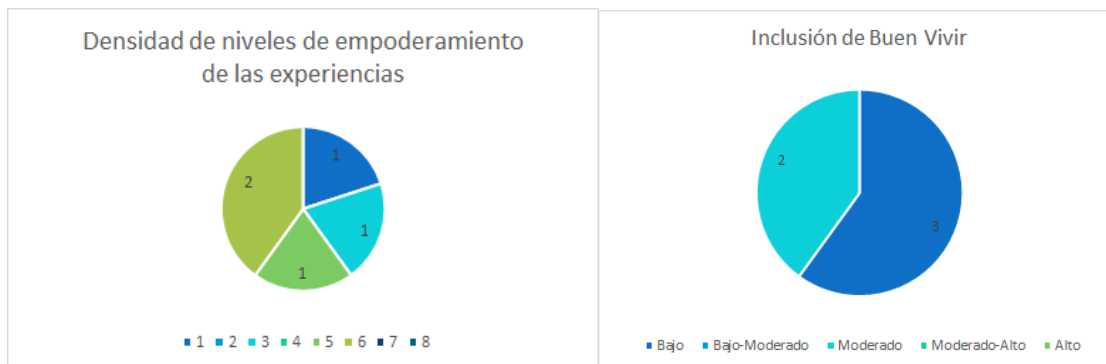
Figura 4-43: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Costa Rica

Fuente: Autor

En esta nube de palabras se agrupan las temáticas, en las siguientes categorías: Educación y habilidades; Trabajo y economía; Naturaleza y sustentabilidad y Comunicación y Diálogo.

La Figura 4-44 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-44: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Costa Rica



Fuente: Autor

La figura anterior permite observar que hay una densidad de empoderamiento de entre 5 niveles (ASADAS) y 6 niveles (kioskos socioambientales y ProDUS), para las tres quintas partes de las experiencias mencionadas. Además, las dos terceras partes restantes se dividen entre 1 nivel (CRC) y 3 niveles de empoderamiento (podcast Ingeniería para la Vida). Por el lado de la inclusión del Buen Vivir, 1 de las experiencias lo considera de manera moderada (ProDUS), otra de ellas tiene un nivel moderado-alto (kioskos socioambientales), mientras que las 3 restantes, presentan un nivel bajo de inclusión del BV (ASADAS, podcast Ingeniería para la Vida y CRC).

El nivel moderado de ProDUS es resultado del enfoque de ambos proyectos, que se centran principalmente, en la construcción de armonía con los demás seres humanos y con la armonía personal (a través de la educación contextual). Para el caso de los kioskos socioambientales, su enfoque se centra, principalmente, en la armonía con la naturaleza y personal, mediante la educación contextual. Existen, también, algunas actividades

enfocadas en la armonía con los demás seres humanos. Sin embargo, este último aspecto es susceptible de mejora, mediante la apropiación de conceptos como el Buen Vivir que formen parte del programa.

Al respecto de la comunicación con las comunidades con las que se realizan las experiencias, se destaca que debe ser horizontal, estar basada en la confianza y favorecer la creación de redes de apoyo. También, se plantea que es esencial la divulgación de las experiencias. Para lograrla, se hace uso de las redes sociales, internet y comunicaciones científicas, incluida la participación en eventos académicos y la creación de artículos de investigación. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas, incluyen a las universidades donde se llevan a cabo las experiencias, así como la comunidad de oyentes del podcast, comunidades rurales, comunidades vulnerables, acueductos comunitarios y los profesionales que acuden al CRC, para solucionar sus conflictos.

4.2.7 Ecuador

Las personas entrevistadas fueron Iván Terceros y Mariela Díaz. De esta manera, el sexo biológico de los entrevistados fue 50% masculino y 50% femenino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, es posible plantear que el 100% de las personas entrevistadas es egresada de alguna ingeniería. Además, una de ellas es profesora y el otro investigador.

Las 2 personas entrevistadas explicaron 3 experiencias, distribuidas en 2 instituciones diferentes, mostradas en la Figura 4-45.

Figura 4-45: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Ecuador



Fuente: Autor

Al analizar la figura precedente, se observa que una de las experiencias referidas, se encuentra en el laboratorio ciudadano OpenLabEC, mientras que las otras dos corresponden a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). A continuación, se describen brevemente las experiencias mencionadas por los entrevistados.

OpenLabEC: laboratorio ciudadano, nace en 2020, en plena pandemia, su objetivo es generar diálogos y experiencias relacionadas a la cultura digital, la participación ciudadana y el conocimiento abierto. Han hecho debates, cursos, *hackatones*, laboratorios, proyectos sociales, mentorías, exposiciones de arte, mapeos, conferencias, todo desde una perspectiva abierta y colaborativa (OpenLabEC, 2020).

Proyectos de investigación en Educación Ambiental: estos proyectos realizados en la UTEQ, inician en 2009 y han sido apoyados por grupos de investigación. Las investigaciones incluyen trabajos de grado y de pregrado, tesis de maestría y proyectos financiados por convocatorias, en temas relacionados con una Red de monitoreo de calidad del agua, Plan de seguridad del agua, Pequeños agricultores, educación con campesinos, uso del suelo y calidad el agua (Guerrero Chuez et al., 2023), educación ambiental (Díaz Ponce et al., 2021).

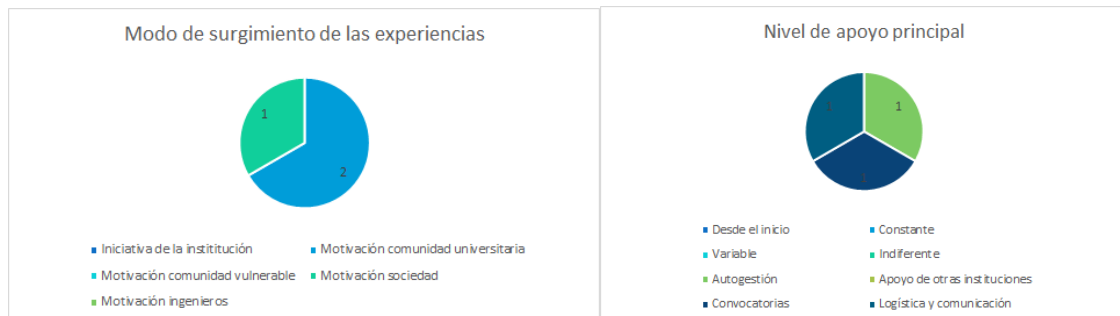
Actividades complementarias a la formación técnica: intervenciones en el aula y fuera de ella, nacidos de la motivación de la profesora Mariela Díaz, de la UTEQ. Es importante mencionar que estas iniciativas no son sistemáticas y es difícil que tengan continuidad. Además, no han sido muy documentadas, pero incluyen procesos como la realización de una Reciclatón, en la que participaron estudiantes de la UTEQ, un colegio y su comunidad, y la organización de un Ciclopaseo por la salud. En la actualidad, la universidad ha comenzado a construir un plan de sostenibilidad y cultura ambiental (Gallardo Cedeño, 2020).

Según los entrevistados, el 100% las experiencias referenciadas se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-46 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-46: Carácter de las experiencias de Ecuador

Fuente: Autor

En la Figura 4-46 se aprecia que las tres experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas. A continuación, la Figura 4-47 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

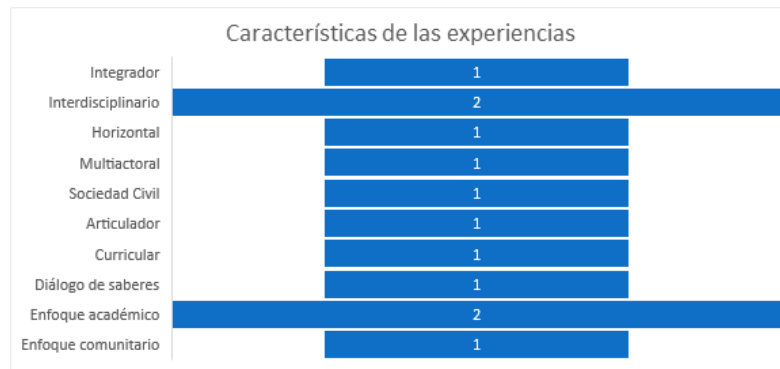
Figura 4-47: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Ecuador

Fuente: Autor

Se observa que las dos terceras partes de las experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (investigación en educación ambiental, actividades complementarias a la formación técnica) y la restante (OpenLabEC) nace de la motivación de la sociedad. No obstante, el nivel de apoyo de esta última experiencia se centra en la autogestión. Por otro lado, el apoyo institucional, en el caso de las experiencias universitarias, se agrupa, principalmente, en la participación de estudiantes, profesores y grupos de investigación en las convocatorias que realiza la institución y en la logística y comunicación que la misma ofrece.

La Figura 4-48, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-48: Características de las experiencias de Ecuador

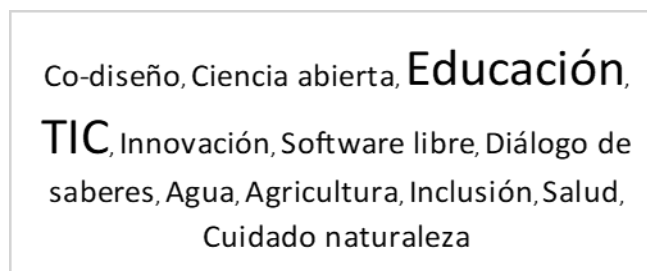


Fuente: Autor

Como se puede apreciar, hay dos experiencias con enfoque académico, donde se busca la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral, que permiten algunas intervenciones curriculares en el aula y fuera de ella. Por el lado de la iniciativa de la sociedad civil, con enfoque comunitario, la interdisciplinariedad juega un papel importante, a la hora de realizar las experiencias y esta se puede relacionar con el diálogo de saberes y la horizontalidad.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la siguiente figura, se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-49: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Ecuador

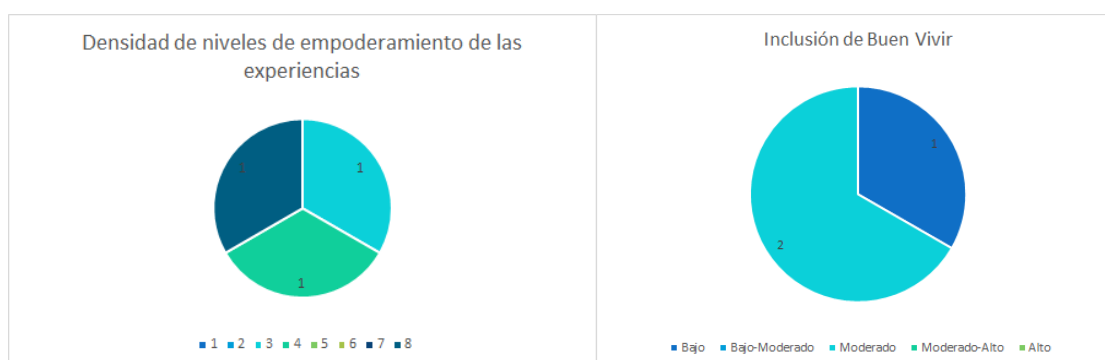


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Educación y Tecnología; Innovación y Ciencia; Diálogo y conocimiento; Naturaleza y sustentabilidad y Salud y sociedad.

La Figura 4-50 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-50: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Ecuador



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento entre 3 niveles (asignaturas complementarias a la formación técnica) y 4 niveles (OpenLabEC), para dos de las tres experiencias mencionadas. No obstante, se resalta la existencia de una experiencia que presenta una densidad de 8 niveles (proyectos de educación ambiental), pero que contrasta con la inclusión moderada del Buen Vivir, en el caso de la experiencia comunitaria (OpenLabEC) y una de las experiencias universitarias (proyectos de educación ambiental). Por otro lado, la experiencia universitaria restante, tiene un nivel bajo de inclusión del Buen Vivir (asignaturas complementarias a la formación técnica).

La clasificación como nivel de inclusión moderado para estas experiencias responde a que su enfoque se centra, principalmente, en dos de los pilares de la armonía del Buen Vivir y tienen un margen de mejora comenzando a incluir el tercer ámbito (que en el caso de OpenLabEC sería la dimensión natural, mientras que en el caso de los proyectos de

educación ambiental sería el enfoque de equidad social, que puede verse potenciado con metodologías de IAP y co-construcción con las comunidades).

Para estas experiencias, la comunicación con las comunidades se realiza horizontalmente, y se basa en la confianza. También, las redes de apoyo tienen un papel fundamental. Adicionalmente, la divulgación de las experiencias, es posible mediante el uso de redes sociales, internet y comunicaciones científicas (participaciones en eventos y artículos académicos). Para finalizar, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas incluyen a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones, la comunidad de la ciudad de Quevedo, los pequeños agricultores, la comunidad de los barrios donde se han desarrollado actividades, las personas beneficiadas con las investigaciones y, en el caso de OpenLabEC, las y los participantes de sus eventos, así como las redes de apoyo que se han construido.

4.2.8 El Salvador

La persona entrevistada fue Reinaldo Chávez, por lo que el sexo biológico de los entrevistados es 100% masculino.

De acuerdo con su perfil y rol actual, se obtiene que el entrevistado es egresado de otra área del conocimiento y que, además, es profesor universitario.

La persona entrevistada explicó 1 experiencia, enraizada en 1 institución, la Universidad de El Salvador. A continuación, se describe, brevemente, la experiencia mencionada.

Proyectos de proyección social: son proyectos de extensión con comunidades vulnerables, que se realizan en la Universidad de El Salvador. Dichos proyectos parten del diagnóstico con las comunidades. Es importante mencionar que se ha logrado una continuidad de los proyectos a través de varias cohortes que participan en las mismas comunidades. Algunos proyectos de proyección social han tratado temas como: Calidad del agua; Fortalecimiento de líderes comunitarios y la creación de un Parque temático en zona de manglares (Entrevista con Reinaldo Chávez, 2022). Además, en 2021 se realizó el 2do Congreso de extensión y vinculación universitaria: “Desafíos de la proyección social

universitaria en las nuevas realidades”, donde se comentaron los proyectos realizados y que trataron temáticas como: la restauración de un parque infantil de diversiones en San Salvador; estudio de mejoramiento de rutas de evacuación en el Hospital Nacional de la Mujer; georreferenciación de recorridos, paradas y rutas de transporte público en el área metropolitana de San Salvador; sistematización de desechos ambientales; sistemas informáticos de evaluación socioeconómica y tiendas en línea; mantenimiento de centrales hidroeléctricas; señalización, medición de ruido e iluminación en hospitales; evaluación de riesgos y una serie de pasantías sociales (Nuila de Sánchez, 2021).

Esta experiencia se encuentra activa y se enmarca como intervención comprometida. Adicionalmente, la Figura 4-51, permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-51: Surgimiento y apoyo de las experiencias de El Salvador

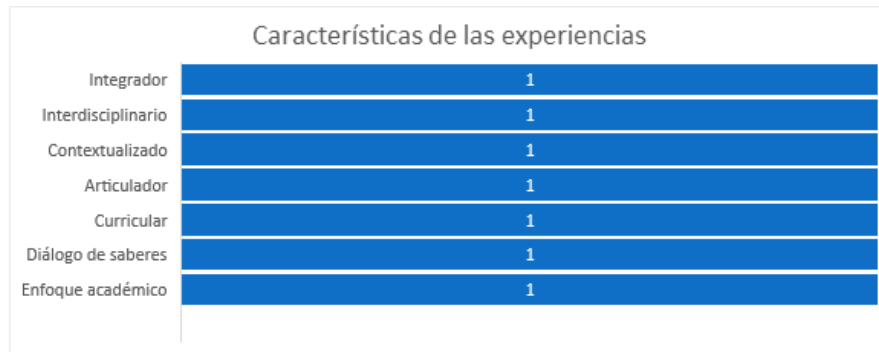


Fuente: Autor

La figura prenombrada muestra que la experiencia surge por motivación de la sociedad y la comunidad universitaria. No obstante, el nivel de apoyo de esta experiencia ha sido insuficiente, pues, en algunos casos a profesores y estudiantes les ha tocado autogestionar recursos, para realizar los proyectos.

La Figura 4-52, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-52: Características de las experiencias de El Salvador

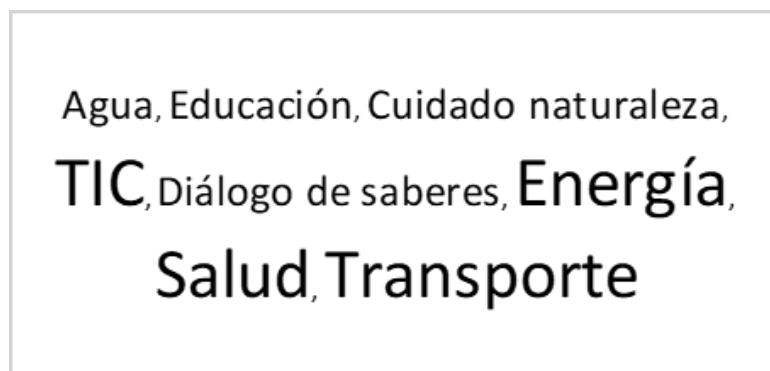


Fuente: Autor

Se puede apreciar, entonces, que la experiencia tiene un enfoque académico que busca la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, que contribuye a una educación integral y que permite algunas intervenciones contextualizadas en el aula y fuera de ella. También, la interdisciplinariedad juega un papel importante a la hora de realizar las experiencias y se puede relacionar con el diálogo de saberes y la horizontalidad.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-53, se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-53: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de El Salvador

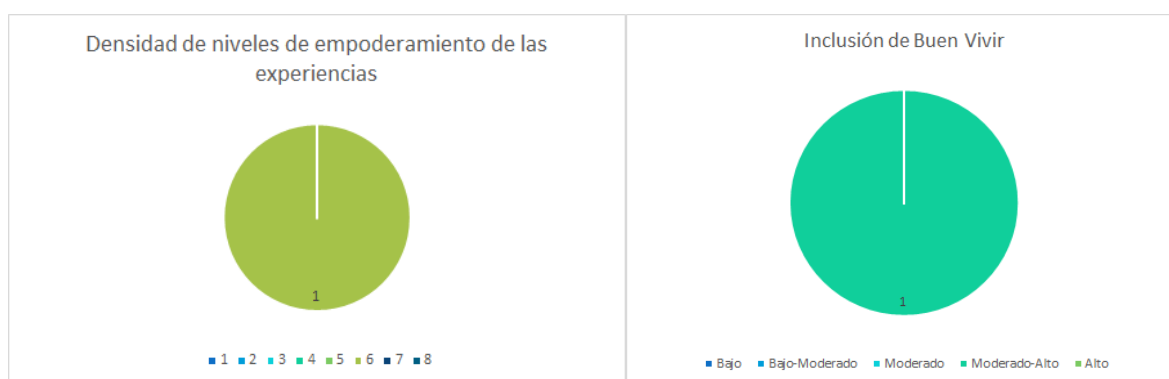


Fuente: Autor

Esta nube de palabras agrupa las temáticas en las siguientes categorías: Naturaleza y sustentabilidad; Educación y Tecnología; Comunicación y Diálogo y Salud y Bienestar urbano.

La Figura 4-54 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-54: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de El Salvador



Fuente: Autor

La anterior figura muestra que hay una densidad de empoderamiento de 6 niveles, para la experiencia mencionada. No obstante, dicha experiencia tiene un nivel moderado-alto de inclusión del Buen Vivir. Esto obedece a que el enfoque de la experiencia tiene una inclusión de las armonías del Buen Vivir (naturaleza, sociedad y personal) a través de procesos de co-creación y cuidado de la naturaleza, que fortalecen la educación contextual, pero que puede verse fortalecida con un planteamiento fundamentado en el concepto del Buen Vivir, para articularlos de manera integral.

Para esta experiencia, la comunicación con las comunidades se realiza horizontalmente, y se encuentra basada en la confianza. También, las redes de apoyo tienen un papel fundamental. Esto se evidencia en los diagnósticos participativos que se realizan junto con las comunidades para identificar los proyectos. Adicionalmente, la divulgación de las experiencias, se realiza a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas como participaciones en eventos y artículos académicos. Las comunidades con las que

se realizan los proyectos son muy variadas, dentro de ellas se encuentra la comunidad académica de la Universidad de El Salvador, las y los voluntarios del programa de servicio social, las comunidades vulnerables con quienes se realizan los proyectos, como por ejemplo el Municipio La laguna, Chalatenango en la zona norte; Jiquilisco en la zona oriental, entre otros.

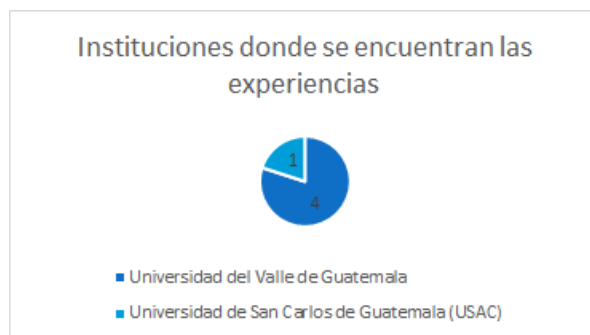
4.2.9 Guatemala

Las personas entrevistadas fueron Cecilia Marsicovetere, Henry Olcot, Jeremías Morales y Flor de Abril Estrada, que nos indica que el sexo biológico de las personas entrevistadas es 50% femenino y 50% masculino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se predica que 3 de las personas entrevistadas son egresadas de alguna ingeniería, mientras que una de ellas es egresada de otra área del conocimiento. Además, el 100% de ellas ejercen como profesores, en sus respectivas instituciones.

Las 4 personas entrevistadas explicaron 5 experiencias, distribuidas en 2 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-55.

Figura 4-55: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Guatemala



Fuente: Autor

Se observa que 4 de las experiencias referidas, se concentran en la Universidad del Valle de Guatemala (UJV) y la última corresponde a la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas.

Programa del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario (EPSUM): programa perteneciente a la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), que nace en 1991, aunque había esfuerzos desde 1976. Esta iniciativa 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 las y los estudiantes con la sociedad. El programa cuenta con tres tipos de prácticas: PPS (Práctica Profesional Supervisada), EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) o EDS (Experiencia Profesional Supervisada). Este programa ha desarrollado su propia metodología (Ochoa Marroquín y EPSUM, 2017) para cada práctica y han incluido temas como el fortalecimiento de la cadena productiva (champú, vino de jocote) en perspectiva de Economía Solidaria y Tecnología Social, con enfoque de género. También, han abordado otras temáticas como Seguridad Alimentaria y Nutricional (Linarez, 2020), Embarazo adolescente y Brecha digital (Entrevista con Flor de Abril Estrada, 2022). Cuentan con un geoportal que permite visualizar la ubicación de cada una de las prácticas realizadas, en el marco del programa (EPSUM, s/f).

Makerspaces: espacios para idear, prototipar, experimentar y validar proyectos que se conviertan en soluciones ingeniosas, para problemas relevantes del entorno. Nacieron en la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) en 2017 con apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición (ASHA) (Entrevistas con Cecilia Marsicovetere, Henry Olcot y Jeremías Morales, 2022). Existen tres makerspaces en la UVG: *Na'ojilal* (sabiduría para hacer el bien), ubicado en el campus Altiplano (UVG, 2020); *STEAM Makerspace* en el campus central (Mejía, 2020) y *Makerspace D-Hive* Costa Sur (Ortiz, 2018). Han realizado diferentes proyectos, por ejemplo, una propuesta de escuela rural, junto con INLAB; el desarrollo de Kits educativos; organización de eventos culturales, talleres de creación (hiladora de algodón) y cuentan con un semillero en un colegio, donde hacen uso del *Makerspace*, en diferentes asignaturas. Existe, además, un proyecto de las y los estudiantes que busca hacer una recicladora del plástico usado en impresión 3D (Entrevistas con Cecilia Marsicovetere, Henry Olcot y Jeremías Morales, 2022).

Satélite guatemalteco Quetzal-1: proyecto que buscaba resaltar la capacidad e interés que tienen los guatemaltecos por contribuir al desarrollo tecnológico del país. Además,

trataba el problema cultural de que si las cosas son importadas son mejores que las producidas en Guatemala. Inició en 2014, con apoyo de UNOOSA (*United Nations Office for Outer Space Affairs*) y JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*). Más adelante consiguió apoyo del concurso *CubeSat* y, así, a finales de abril de 2020, se puso en órbita, cumpliendo su misión 211 días después (Ayerdi & Zea, 2020).

Curso Mujeres en Ingeniería: este curso de la UVG, comienza en 2018, con apoyo de la Embajada Americana en Guatemala. Su importancia radica en que logra juntar a varias niñas de la misma edad, interesadas en ingeniería, con el objetivo de que se den cuenta que no están solas en ese camino. Además, busca conectar a las jóvenes con una ingeniería con sentido social (Barrera, 2022; Godoy, 2023).

Proyecto ASPIRE (Alianzas Sostenibles para la Innovación, Investigación y Emprendimiento): proyecto que inicia en 2021, con apoyo de USAID, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), y la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT). Su objetivo es 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 (ASPIRE, 2023).

Figura 4-56: Estado actual de las experiencias de Guatemala



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la Figura 4-56, que el 80% de las experiencias referenciadas por las personas entrevistadas, se encuentran activas. Y la restante ya fue finalizada (Quetzal-1).

Por otro lado, la Figura 4-57, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

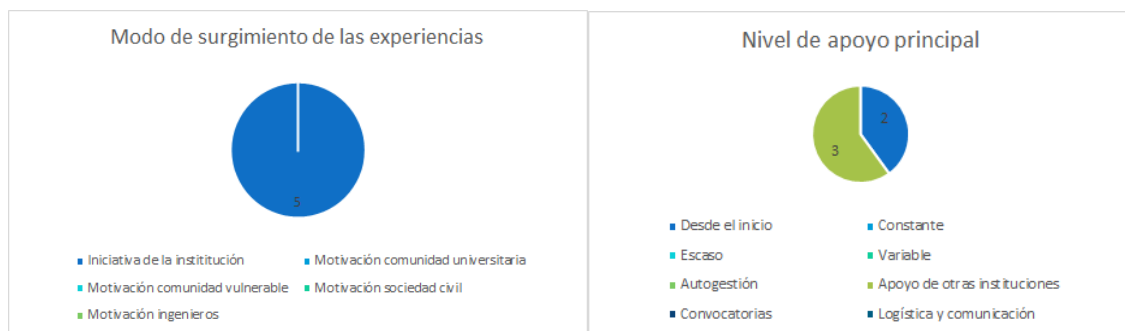
Figura 4-57: Carácter de las experiencias de Guatemala



Fuente: Autor

En la Figura 4-57, se aprecia que el 80% de las experiencias se enmarcan como iniciativas institucionales. Por otro lado, existe una experiencia (Quetzal-1) que trata sobre intervenciones comprometidas. A continuación, la Figura 4-58 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-58: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Guatemala



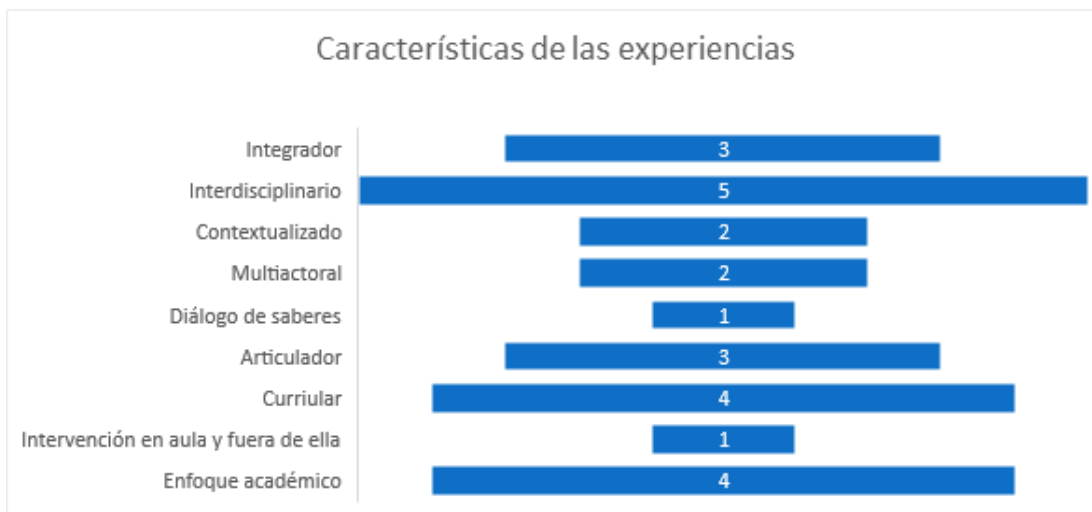
Fuente: Autor

Se concluye que el 100% de las experiencias surge por iniciativa institucional. No obstante, el nivel de apoyo varía. Se evidencia que, a pesar del apoyo en la creación de las experiencias, únicamente 2 de ellas lo han tenido desde el inicio (EPSUM y Makerspaces).

Las 3 restantes han contado con apoyo de otras instituciones para su realización (Quetzal-1, Curso Mujeres en Ingeniería y ASPIRE).

La Figura 4-59, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-59: Características de las experiencias de Guatemala

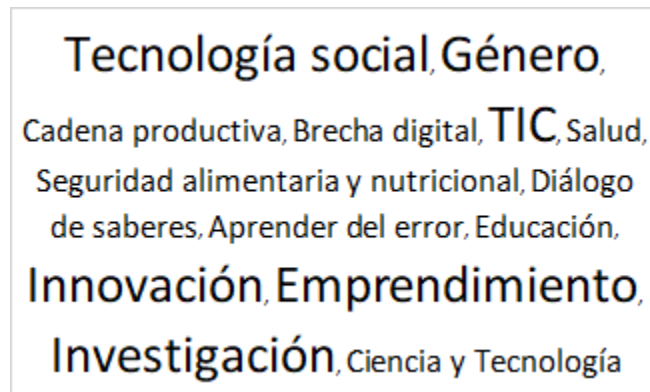


Fuente: Autor

Se puede apreciar, por tanto, que 3 de las experiencias buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral. Adicionalmente, la interdisciplinariedad juega un papel importante a la hora de realizar las experiencias y esta se puede relacionar con el diálogo de saberes. El principal enfoque de las experiencias es académico, lo que permite algunas intervenciones curriculares en el aula y fuera de ella. También, existen procesos contextualizados y multiactoriales.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-60 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-60: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Guatemala

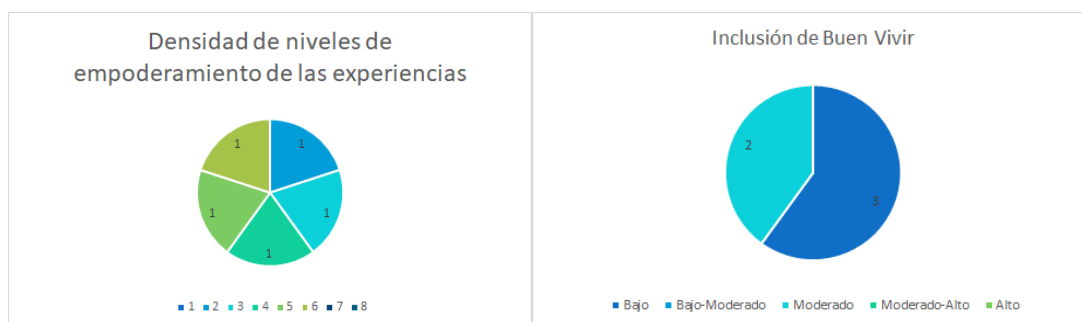


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Tecnología y Comunicación; Educación y Diversidad; Salud y Nutrición; Conocimiento y aprendizaje y Emprendimiento e innovación.

La Figura 4-61 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-61: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Guatemala



Fuente: Autor

Como se puede observar hay una densidad de empoderamiento bastante variable, habiendo una experiencia con densidades de 2 niveles (Curso Mujeres en Ingeniería), 3 niveles (Quetzal-1), 4 niveles (ASPIRE), 5 niveles (Makerspaces) y 6 niveles de empoderamiento (EPSUM). Por otro lado, en cuanto a la inclusión del Buen Vivir, 3 de las

experiencias presentan un nivel bajo (Quetzal-1, ASPIRE y Curso Mujeres en Ingeniería), mientras que las 2 restantes tienen un nivel moderado (Makerspaces y EPSUM), que se relaciona con las dos experiencias que son más densas en cuanto al empoderamiento. En el caso de los Makerspaces, esto no es totalmente uniforme, pues el campus Altiplano tiene un nivel un poco más alto, ya que se encuentra más contextualizado que sus otras sedes. En general, estos Makerspaces, aportan a la construcción de proyectos educativos y ambientales, pero se descuida un poco la construcción de equidad social. Esto puede deberse a que se ubican en una institución privada. Por otra parte, el caso de EPSUM, presenta una educación contextual mediante la realización de proyectos que buscan la equidad social. Sin embargo, la dimensión del cuidado de la naturaleza no ha sido una característica principal en su enfoque.

Sobre la comunicación, se reconoce la importancia de la interacción con las comunidades con las que se llevan a cabo las experiencias, de manera horizontal. También es importante construir confianza y buscar la creación de redes de apoyo. Se resalta, además, la importancia de la divulgación de las experiencias, que se puede realizar por redes sociales, internet y comunicaciones científicas que incluyen ponencias en eventos académicos y artículos publicados en revistas indexadas. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas involucran a las universidades donde se llevan a cabo las experiencias, así como las comunidades vulnerables con quienes se interactúa, en lugares como Las Verapaces y Totonicapán. Además, hay integración con colegios y un impacto general con la sociedad guatemalteca.

4.2.10 Honduras

Las personas entrevistadas fueron Eduardo Gross y Jimena Mejía. Lo que muestra que el sexo biológico de las personas entrevistadas es 50% masculino y 50% femenino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se obtiene que la entrevistada es egresada de otras áreas del conocimiento, mientras que el otro es ingeniero. Además, los dos ejercen como profesores en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

Las 2 personas entrevistadas explicaron 4 experiencias, presentes en la UNAH. A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas

Rediseño curricular para la carrera de Ingeniería Civil: en 2019 se inician los trámites y la discusión sobre este proceso de reforma. Así, el nuevo plan incorpora conocimientos en adaptación al cambio climático, gestión integral de riesgos y desastres, de manera transversal en todo el nuevo pènsum. Se busca la aplicación de tecnología en muchas áreas, incluso la modificación de algunas clases en su estilo; ya no habrá tantas visitas de campo en algunas áreas porque se hará uso de laboratorios especializados (Donaire, 2023; Entrevista con Eduardo Gross, 2022).

Maestría en Ingeniería Ambiental: esta maestría inicia su primera cohorte en el segundo semestre de 2023. Fue creada para comenzar a solventar la carencia de especialización que se da en Honduras. Busca, además, crear armonía con el medio ambiente y el crecimiento económico, todo acorde a la realidad socioeconómica actual de Honduras (Espinal, 2023; Entrevista con Eduardo Gross, 2022).

Proyectos de Vinculación - Dirección de Vinculación: estos proyectos nacen de la motivación de profesores y estudiantes, las solicitudes de comunidades vulnerables y el diagnóstico participativo que se realiza con COPECO (Comité Permanente de Contingencias) y Alcaldías. Son proyectos de extensión con comunidades, con el propósito de resolver problemas concretos y dificultades 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 (Entrevistas con Eduardo Gross y Jimena Mejía, 2022). Por otro lado, en 2017 surge la Estrategia de Desarrollo Local (acompañamiento de las y los estudiantes, conformando equipos interdisciplinarios) para fortalecer este tipo de proyectos. También, desde 2014, se cuenta con una revista llamada UNAH y Sociedad, que busca visibilizar y divulgar los resultados y procesos que se llevan a cabo, en los proyectos de vinculación de la UNAH (UNAH, 2022).

Construcción de cultura de Paz: en 2008 se crea el Instituto Universitario en Democracia Paz y Seguridad. Desde ese momento ha impulsado el liderazgo comunitario, para que las y los estudiantes, puedan desarrollar algunas de sus actividades como promotores de paz. Han trabajado de manera interdisciplinaria en temas como: Ingeniería con enfoque social;

Cultura de Paz y Reflexión y acción para la paz (IUDPAS, 2023). Se cuenta con la Revista Latinoamericana Estudios de la Paz y el Conflicto (RLaPaC), que inicia en 2019, con un número especial y que, desde 2020 y de manera semestral, ha publicado, de manera regular, nuevas ediciones (RLaPaC, 2023).

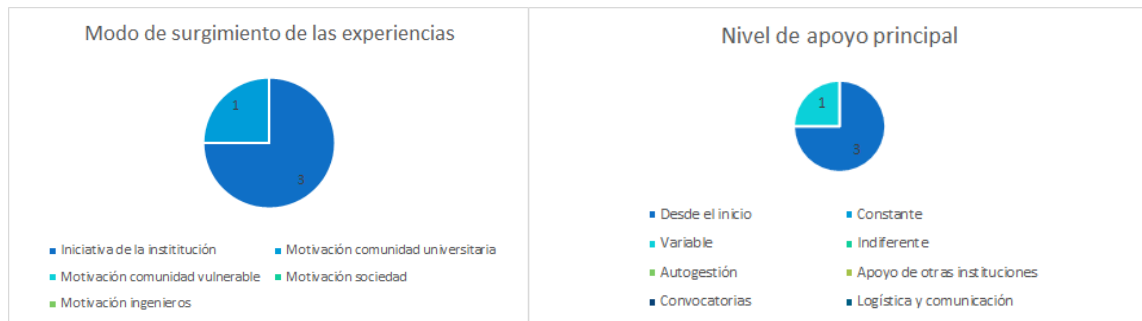
Por otro lado, el 100% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. La Figura 4-62, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-62: Carácter de las experiencias de Honduras



Fuente: Autor

En la Figura 4-62, se aprecia que las tres cuartas partes de las experiencias son iniciativas institucionales (Rediseño curricular, Maestría Ingeniería Ambiental y Construcción Cultura de Paz), mientras que la restante se enmarca como intervenciones comprometidas (Proyectos de Vinculación). A continuación, la Figura 4-63 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

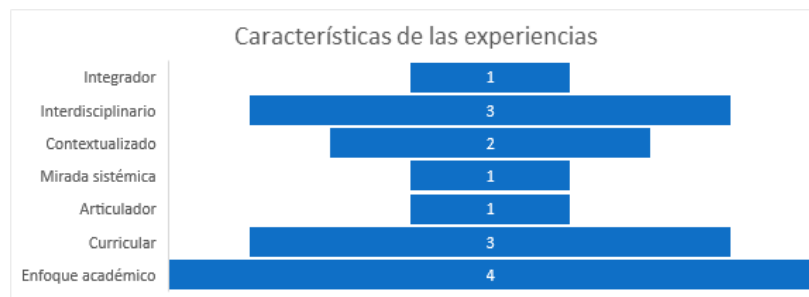
Figura 4-63: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Honduras

Fuente: Autor

En la figura, se puede observar que el 75% de las experiencias surge desde la iniciativa institucional (Rediseño curricular, Maestría Ingeniería Ambiental y Construcción Cultura de Paz), mientras que la restante inicia por la motivación de la comunidad universitaria (Proyectos de Vinculación). Esto se relaciona directamente con el nivel de apoyo que reciben las experiencias, habiendo 3 que cuentan con apoyo desde el inicio (Rediseño curricular, Maestría Ingeniería Ambiental y Construcción Cultura de Paz) y 1 que ha presentado un nivel variable de apoyo (Proyectos de Vinculación).

La

Figura 4-64 permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias, referenciadas.

Figura 4-64: Características de las experiencias de Honduras

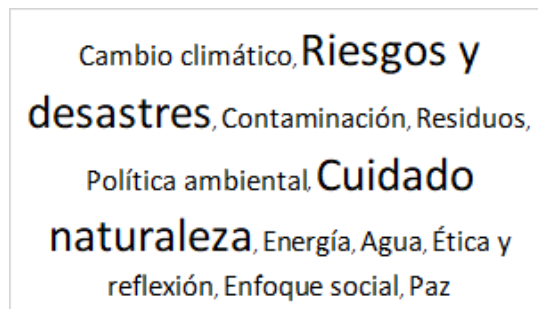
Fuente: Autor

Como se puede apreciar, cada una de las experiencias mencionadas tiene un enfoque académico, principalmente curricular e interdisciplinario. Además, se fortalecen las

acciones contextualizadas y se promueve una mirada sistémica, articuladora e integradora, de los fines misionales de la universidad.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-65 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-65: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Honduras



Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Naturaleza y sustentabilidad; Política y ética ambiental; Bienestar social y Paz y Riesgos y desastres.

La Figura 4-66 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-66: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Honduras



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento de entre 5 niveles (Rediseño curricular, Maestría Ingeniería Ambiental y Construcción Cultura de Paz) y 6 niveles (Proyectos de Vinculación), para las experiencias mencionadas, relacionadas con la inclusión moderada del Buen Vivir, ya que se encuentra entre bajo-moderado para las 3 experiencias menos densas y es de nivel moderado en la restante (Proyectos de Vinculación).

Los Proyectos de Vinculación tienen una inclusión del Buen Vivir moderada, ya que su enfoque se centra en la construcción de armonía con los demás seres humanos y realizan procesos de educación, que no siempre son totalmente contextualizados. En cuanto al cuidado de la naturaleza, si bien existen algunos proyectos que tratan este tema, no ha sido el enfoque principal de este programa.

La comunicación con las comunidades es promovida horizontalmente y para lograrla se construye confianza y redes de apoyo. También, se hace conciencia sobre la necesidad de divulgación de las experiencias, a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas, incluyendo ponencias en eventos y artículos académicos e, inclusive, la creación de revistas especializadas, para difundir los proyectos realizados. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas comprenden a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, comunidades vulnerables de territorios como Olancho, Tegucigalpa, isla de Guanaja, Yamaranguila, Santa Bárbara Moina y, en general, a la sociedad hondureña.

4.2.11 México

La persona entrevistada fue Santa Dolores Carreño, indicando que el sexo biológico de las entrevistadas es 100% femenino. De acuerdo con su perfil y rol actual, se conoce que es egresada de otra área del conocimiento y que, además, es profesora universitaria.

La persona entrevistada explicó 3 experiencias, enraizadas en 1 institución, la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), como se muestra en la Figura 4-67. No obstante, la experiencia adicional fue mencionada por Andrés Acero, de Colombia, quien se encuentra trabajando en México en el Tecnológico de Monterrey.

Figura 4-67: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en México



Fuente: Autor

A continuación, se describen brevemente las experiencias mencionadas por la entrevistada, y por Andrés Acero.

Coordinación para la Igualdad de Género: inicia labores en 2021, articulando 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. Han diseñado, además, un manual para prevenir y atender la violencia de género en la comunidad universitaria (UNACH, 2022).

Proyectos de Investigación y Extensión: estos proyectos de investigación y extensión nacen del interés de la profesora y los grupos de investigación. Trabajan en temas como: Hongos comestibles (Carreño-Ruiz et al., 2014); Proyectos agroindustriales con productores (venados); Cultivos (frutales) y Sembrando Vida (reforestación) (Entrevista con Santa Dolores Carreño, 2022).

Feria demostrativa de transformación de productos pecuarios y actividades integradoras: espacio de divulgación, que surge en 2021, organizado por la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la UNACH, donde los principales protagonistas son los alumnos. En general, hay participación de personalidades e integrantes de la sociedad, quienes escuchan los logros de los jóvenes en las asignaturas Transformación de Productos Pecuarios y Proyecto Integrador (Jiménez, 2021).

Proyectos de Impacto Social: proyectos de investigación y extensión que se realizan en el Tecnológico de Monterrey - Campus Puebla y que trabajan temas como: Nanotiendas (Acero & Cazares, 2023); Banco de alimentos y Servicio social. Además, se están impulsando proyectos en algunas asignaturas (Entrevista con Andrés Acero, 2022).

De acuerdo con la información de las entrevistas, el 100% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-68, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-68: Carácter de las experiencias de México



Fuente: Autor

En la Figura 4-68 se aprecia que dos experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas y otras dos son iniciativas institucionales. A continuación, la Figura 4-69 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-69: Surgimiento y apoyo de las experiencias de México

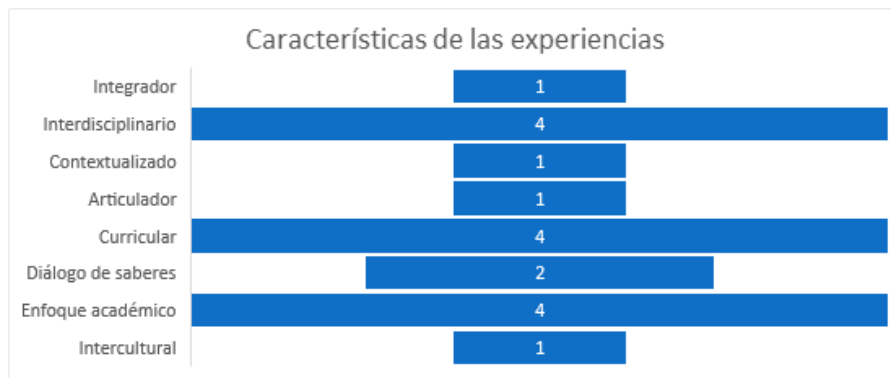


Fuente: Autor

Revisando la figura anterior, se observa que 3 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (Investigación y Extensión, Feria demostrativa y Proyectos de Impacto Social), mientras la restante es iniciativa de la institución (Coordinación para la Igualdad de Género). No obstante, sobre el nivel de apoyo de las experiencias existen diferencias, porque la iniciativa que surge de la institución (Coordinación para la Igualdad de Género) es apoyada desde el inicio y la otra iniciativa (Investigación y Extensión) ha tenido un apoyo variable, a lo largo del tiempo. Por otro lado, las dos experiencias restantes, reciben principalmente apoyo institucional en temas de logística y comunicación.

La Figura 4-70 permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

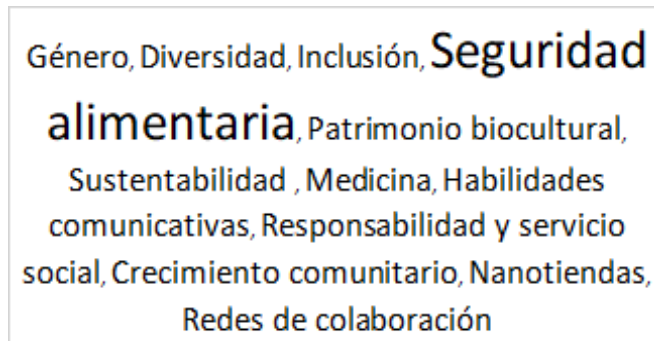
Figura 4-70: Características de las experiencias de México



Fuente: Autor

Como se puede apreciar, las experiencias son principalmente académicas y curriculares. No obstante, destacan la importancia de la interdisciplinariedad y el diálogo de saberes a la hora de llevar a cabo sus acciones. Adicionalmente, una experiencia es contextualizada, otra es integradora y articuladora de los fines misionales, mientras que existe una experiencia de carácter intercultural.

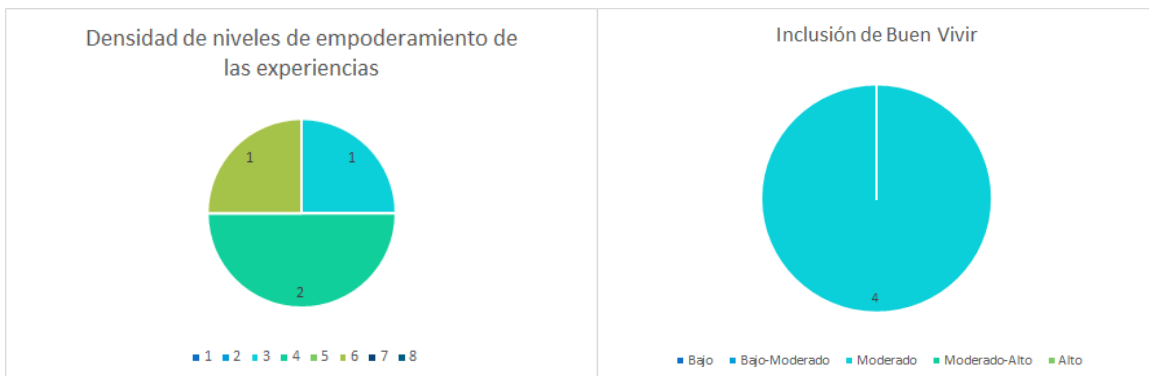
En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-71 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-71: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de México

Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Diversidad social y cultural; Salud y Nutrición; Cultura y patrimonio; Responsabilidad y Servicio Social; Organización y comunidad y Naturaleza y sustentabilidad.

La Figura 4-72 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-72: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de México

Fuente: Autor

La figura prenombrada muestra que hay una densidad de empoderamiento de 3 niveles para una de las experiencias (Coordinación para la Igualdad de Género), otra tiene 6 niveles de densidad (Investigación y Extensión), mientras que las 2 restantes (Feria

demostrativa y Proyectos de Impacto Social) tienen 4 niveles. No obstante, las cuatro experiencias tienen un nivel moderado de inclusión del Buen Vivir. En el caso de las experiencias de la UNACH, esto se relaciona por su enfoque institucional, ya que dichas experiencias tienen una perspectiva intercultural bastante clara en sus actividades, lo cual aporta a la educación contextual. Particularmente, en la Coordinación para la Igualdad de Género, se trabaja, además, la armonía con los demás seres humanos, pero el factor natural no aparece. En cuanto a la Investigación y Extensión, en algunos casos trata la relación con la naturaleza, pero en otros se acerca más a la equidad social. La feria demostrativa enfatiza más en la relación con los demás seres humanos y la naturaleza no siempre es incluida. Por otro lado, en el caso de los proyectos con impacto social del Tecnológico de Monterrey, se favorece la educación contextual y la equidad social, pero el factor naturaleza no ha sido aún explorado a cabalidad.

Para estas experiencias, la comunicación con las comunidades se realiza horizontalmente, y se basa en la confianza, de manera que se fortalecen las redes de apoyo. Por otro lado, la divulgación de las experiencias se realiza a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas como participaciones en eventos y artículos académicos. Las comunidades con las que se realizan los proyectos son muy variadas, dentro de ellas se encuentra la comunidad académica de la Universidad Autónoma de Chiapas y el Tecnológico de Monterrey, así como sus comunidades aledañas. También, hay participación de comunidades indígenas y de pequeños agricultores.

4.2.12 Nicaragua

Las personas entrevistadas fueron Federico Matus y Juan Ramón Bravo, lo que indica que el sexo biológico de los entrevistados es 100% masculino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se reseña que un entrevistado es egresado de otras áreas del conocimiento, mientras que el otro es ingeniero. Además, los dos ejercen como profesores, en sus respectivas instituciones.

Las 2 personas entrevistadas, explicaron 4 experiencias, distribuidas en 3 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-73 **Figura 4-73**.

Figura 4-73: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Nicaragua

Fuente: Autor

Se observa que 2 de las experiencias referidas, se encuentran en la Universidad Centro Americana (UCA), 1 corresponde a la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la restante se está llevando a cabo en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN). A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas por los entrevistados.

Autoconstrucción con adobe y bambú: se piensa un modelo de vivienda con sistema constructivo de adobe mejorado, que implica, refuerzos verticales y horizontales de bambú (Entrevista con Federico Matus), 2022. Este modelo constructivo ha producido Tesis y la publicación del libro *Didáctica de la Ingeniería y Arquitectura* (Matus Vega, 2017) y ha sido, además, compartido en diversos eventos académicos (Matus, 2019).

Investigación sobre modelo de Extensión Universitaria: este proceso ha tenido el impulso de una tesis de doctorado que construyó un modelo que tiene un sentido de integración de las funciones misionales (Matus, 2017; 2019; s/f).

Proyectos de Investigación y Proyección Social: aquí se agrupan proyectos de investigación y extensión en temas como: Adaptación al cambio climático; Seguridad Alimentaria y Nutricional; Organizaciones comunitarias; Educación y Reducción de Riesgos y Desastres (Entrevista con Juan Ramón Bravo, 2022). Existe un proyecto emblemático llamado “Fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación del cambio climático en el Golfo de Fonseca” (Herrera et al., 2012; Cárdenas, 2015), que se

llevó a cabo de 2011 a 2016 y trató temáticas de riego, energía renovable, horticultura, sistemas silvopastoriles, reforestación de manglares, entre otros (González Bermúdez, Jara Calderón y Garro Fallas, 2016). Además, en colaboración con la FAO, se realizó un Monitoreo Ambiental, buscando mejorar la situación del cambio climático en el Estero Real, que se convirtió en un proceso participativo y que construyó, entre 2015 y 2017, indicadores reales, obtenidos de los datos recolectados y proporcionados por los propios pescadores y los propios productores (FAO, 2016).

Unidad Acuícola de Occidente: inicia en 2001 en la UCA, por un convenio con el gobierno y el instituto IDEAS (Instituto Nacional De Excelencia Académica Sandino). Sus tareas consisten en la validación de investigaciones acuícolas, específicamente, de cultivo de camarón (Saborío Coze, Almanza Abud y Bravo Moreno, 2007) y moluscos (Sandoval et al., 2009). Al ser un centro regional de capacitación, busca la articulación con la docencia de la Universidad, la observación y la recopilación del sentir de la comunidad donde está enclavada la estación. No obstante, en 2018, regresó al gobierno a cargo del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y aún continúa funcionando (Entrevista con Juan Ramón Bravo, 2022).

Es de reseñar, que el 100% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. Adicionalmente, la Figura 4-74 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-74: Carácter de las experiencias de Nicaragua



Fuente: Autor

La Figura 4-74, muestra que la mitad de las experiencias (2) se categorizan como iniciativas institucionales (Investigación y Proyección Social y Unidad Acuícola). Una de las experiencias se enmarca como intervención comprometida (Autoconstrucción) y la restante es una complementación teórica y reflexión crítica, en forma de publicación (libro y tesis sobre el modelo de extensión solidaria). A continuación, la Figura 4-75 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-75: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Nicaragua

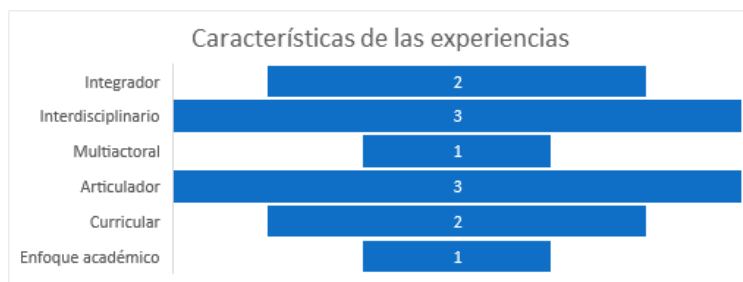


Fuente: Autor

Se observa, de acuerdo con la figura enumerada, que el 50% de las experiencias surge por motivación de la comunidad universitaria (Autoconstrucción y Modelo de Extensión Universitaria) y el otro 50% restante surge de la iniciativa institucional (Proyectos de Investigación y Proyección Social y Unidad Acuícola). No obstante, el nivel de apoyo institucional ha sido en gestión y apoyo, en 2 de las experiencias (Proyectos de Investigación y Proyección Social y Unidad Acuícola), mientras que las restantes se apoyan, una mediante becas (Modelo de Extensión Universitaria) y la otra a través de apoyo de otras instituciones (Autoconstrucción).

La Figura 4-76 permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-76: Características de las experiencias de Nicaragua

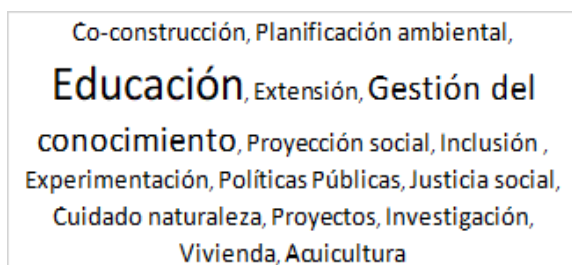


Fuente: Autor

Como se puede apreciar, 3 de las experiencias buscan la articulación de los fines misionales de las instituciones, a saber: docencia, investigación y extensión, lo cual contribuye a una educación integral, que permite algunas intervenciones curriculares, que se dan de manera interdisciplinaria e integrada. Una de las experiencias tiene un carácter multiactorial.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-77 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-77: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Nicaragua

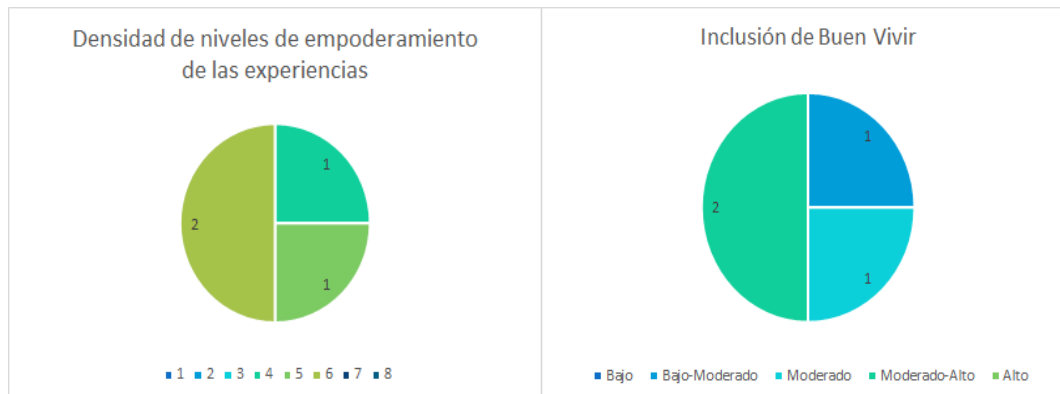


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Educación y proyección social; Gestión y planificación; Investigación y experimentación y Sustentabilidad y Vida digna.

La Figura 4-78 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-78: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Nicaragua



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento entre 4 niveles (Unidad Acuícola) y 5 niveles (Modelo de Extensión Universitaria) para dos experiencias mencionadas, mientras que las otras 2 (Autoconstrucción, Proyectos de Investigación y Proyección Social), tienen 6 niveles de empoderamiento. Esto tiene relación con la inclusión del Buen Vivir, ya que hay una experiencia que tiene un nivel bajo-moderado (Modelo de Extensión Universitaria), una que es moderada (Proyectos de Investigación y Proyección Social), y dos de ellas, presentan un nivel moderado-alto (Autoconstrucción, Unidad Acuícola) de inclusión del BV.

En el caso de la autoconstrucción, se hace un énfasis en la equidad social para acceso a vivienda, el uso de los materiales permite un mejor cuidado de la naturaleza y aunque han existido algunas actividades educativas en esta experiencia, se pueden fortalecer aún más, desde un punto de vista contextual y enriquecer con conceptos como el Buen Vivir. Para la Unidad Acuícola hay un enfoque muy importante en la educación contextual y el trabajo con las comunidades, pero la dimensión natural no es del todo explorada.

En estas experiencias, la comunicación con las comunidades busca ser horizontal, con la intención de construir confianza y fortalecer las redes de apoyo desde el diálogo de saberes. Además, se destaca la existencia de un proceso de divulgación de las experiencias, realizado mediante redes sociales, internet y comunicaciones científicas que

incluyen ponencias en eventos, artículos académicos y libros. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas insertan a las universidades involucradas, a las comunidades vulnerables que se encuentran en la Zona norte, Jinotega, Estelí, Nueva Segovia, Madriz, en Managua, El crucero, el golfo de Fonseca y el puerto de Morazán y, en general, a la sociedad nicaragüense.

4.2.13 Panamá

La persona entrevistada fue Dafni Mora, por lo que el sexo biológico de las entrevistadas es 100% femenino.

De acuerdo con su perfil y rol actual, se observa que es egresada de ingeniería y que, además, es profesora de la Universidad Tecnológica de Panamá.

La persona entrevistada explicó 3 experiencias, enraizadas en 1 institución, la Universidad Tecnológica de Panamá. A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas.

Grupo de investigación en Energética y Confort en Edificaciones Bioclimáticas (ECEB): nace en 2019 como una iniciativa de cooperación, en conjunto, de los profesores/investigadores de la Facultad de Ingeniería Mecánica (FIM) de la Universidad Tecnológica de Panamá), dedicados a las ramas de las ciencias físicas y estadística en las edificaciones. Su principal objetivo es formar personas y proveer soluciones tecnológicas en eficiencia energética y confort en edificaciones (Austin et al., 2022; De León et al., 2023; González, Mora & Chen Austin, 2023). Han realizado **proyectos de Investigación en Pobreza Energética**, que comienzan en 2022, aunque son inspirados en la Red de universidades del *Hub* de Energía de América Latina y el Caribe (antes de la pandemia), luego la idea se fortalece con el plan de transición energética de la Secretaría Nacional de Energía y con la Oficina de Electrificación Rural y se formula un proyecto, financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) (Entrevista con Dafni Mora, 2022). Se ha ideado y editado un folleto para el modelado del Comportamiento del ocupante, en términos del consumo de energía en edificaciones (Mora, 2022). Actualmente, se está elaborando una metodología que identifique los factores e indicadores causantes del acceso desigual a la energía, que genere acciones

de mejora que disminuyan las desigualdades, en las áreas rurales y comarcales del país (Austin et al., 2022; De León et al., 2023; González, Mora & Chen Austin, 2023).

Sección Estudiantil ASME: nace en 2018 con un enfoque de Ingeniería Sin Fronteras. Es el capítulo estudiantil de la *American Society of Mechanical Engineers* en la Universidad Tecnológica de Panamá. Allí integran iniciativas, por ejemplo, estufas solares, en diferentes comunidades rurales; iniciativas de energías renovables, no solamente lo que es la instalación, sino, también, lo que sería el proceso de capacitación de las comunidades (Grupo ASME, 2020; Entrevista con Dafni Mora, 2022).

El 100% de las experiencias referenciadas se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-79 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-79: Carácter de las experiencias de Panamá



Fuente: Autor

En la Figura 4-79, se aprecia que dos experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas (Pobreza Energética y ASME) y la restante es una iniciativa institucional (ECEB). A continuación, en la Figura 4-80 se puede observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-80: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Panamá



Fuente: Autor

Se observa que las 3 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria. No obstante, sobre el nivel de apoyo de las experiencias existen diferencias, porque 1 iniciativa ha tenido un apoyo variable a lo largo del tiempo (ASME), mientras que las otras 2 han dependido, principalmente, de las convocatorias que se efectúan.

La Figura 4-81 permite reseñar, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-81: Características de las experiencias de Panamá

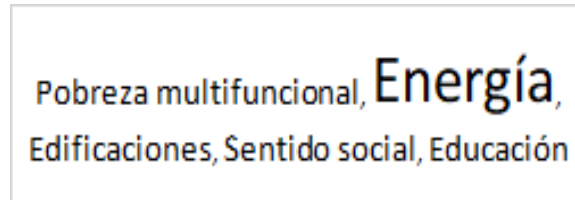


Fuente: Autor

Como se aprecia, las experiencias son todas académicas y curriculares. Sin embargo, destacan la importancia de la interdisciplinariedad. Adicionalmente, una experiencia es de carácter estudiantil.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-82 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-82: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Panamá

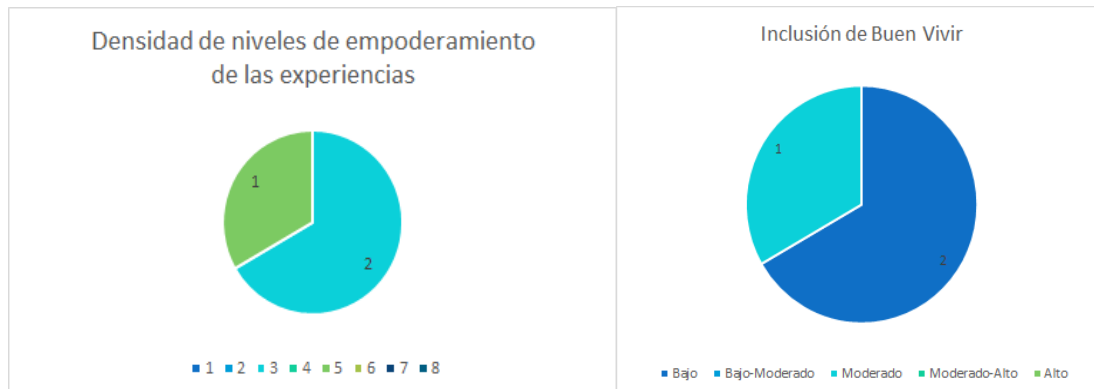


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Desafíos sociales y económicos; Energía y edificaciones y Educación.

La Figura 4-83 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-83: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Panamá



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento de 3 niveles para 2 de las experiencias (ECEB y ASME), mientras que la restante (Pobreza Energética) tiene 5 niveles. Esto se relaciona directamente con el nivel de inclusión del Buen Vivir, ya que las dos menos densas, tienen un nivel bajo, mientras la más densa, presenta un nivel

moderado de inclusión del Buen Vivir. En ese sentido, las investigaciones en Pobreza Energética se han enfocado principalmente en la dimensión de la armonía con los demás seres humanos, mediante el acceso a la energía. Sin embargo, si bien se acercan un poco a la dimensión natural y a la educación, no son del todo contextualizadas, por lo que son muy susceptibles de mejorar.

La comunicación con las comunidades se debe realizar de manera horizontal y es necesario construir confianza, de forma que se puedan fortalecer las redes de apoyo. La divulgación de las experiencias es importante y se logra usando redes sociales, internet y comunicaciones científicas como participaciones en eventos y artículos académicos. Por otro lado, las comunidades con las que se realizan los proyectos son muy variadas, dentro de ellas se encuentra la comunidad académica de la Universidad Tecnológica de Panamá y comunidades vulnerables con pobreza energética, de la sociedad panameña.

4.2.14 Paraguay

Las personas entrevistadas fueron Clara Almada y Gerardo Alvarenga. Como se observa, entonces, el sexo biológico de las personas entrevistadas es 50% femenino y 50% masculino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se reseña que la entrevistada es ingeniera, mientras que el otro es egresado de otras áreas del conocimiento y que los dos ejercen como profesores, en la Universidad Nacional de Asunción.

Las 2 personas entrevistadas explicaron 3 experiencias, que se encuentran en tres instituciones diferentes, como se aprecia en la Figura 4-84.

Figura 4-84: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Paraguay

Fuente: Autor

Se observa que las experiencias referidas, se localizan en la Universidad Nacional de Asunción, en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT). A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas.

Cátedra Iberoamericana CTS, Capítulo Paraguay “Educar para participar”: inicia en 2017 por iniciativa de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT). Es un programa de formación docente continua, que pretende educar y formar en cuestiones de Ciencia y Tecnología y sus implicancias sociales, buscando 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 (Bareiro, 2021; Entrevista con Clara Almada, 2022).

Proyectos educativos y Materiales didácticos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad: inicia en 2019 por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Su objetivo es 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. Busca, así mismo, elaborar materiales didácticos, que puedan ser utilizados como propuestas didácticas para promover el desarrollo de la cultura científica, con enfoque CTS (CONACYT, 2019).

Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes: comienza a existir en 2015 por iniciativa del profesor Gerardo Alvarenga, después de realizar su doctorado. 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. Han realizado proyectos en temas como: Baldosas plásticas a partir de PET reciclado; Materiales con matrices biodegradables impresas en 3d; Suministro de energía eléctrica para localidades aisladas en el Paraguay; Uso de etiquetas de eficiencia energética para el SIN; Generación de energía eléctrica renovable para la localidad de Bahía Negra, Chaco Paraguayo y Material compuesto bajo cargas de pandeo (Alvarenga Salinas et al., 2020a, 2020b; Entrevista con Gerardo Alvarenga, 2022).

El 100% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-85 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

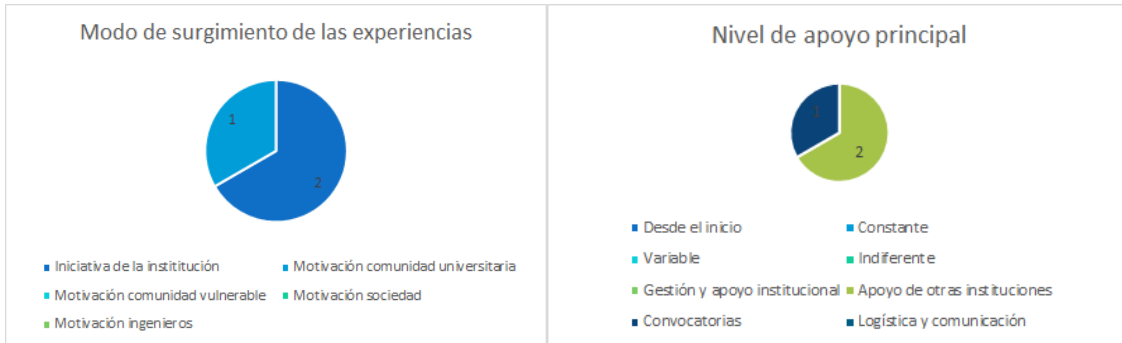
Figura 4-85: Carácter de las experiencias de Paraguay



Fuente: Autor

En la Figura 4-85 se aprecia que 1 experiencia es complementación teórica y reflexión crítica (Cátedra CTS) y las dos restantes (Proyectos educativos y Tecnologías Verdes) se encuentran como las intervenciones comprometidas. A continuación, la Figura 4-86 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-86: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Paraguay



Fuente: Autor

Se observa que 2 de las experiencias surgen desde la iniciativa institucional (Cátedra CTS y Proyectos educativos), mientras que la restante comienza por la motivación de la comunidad universitaria (Tecnologías Verdes). Sobre el apoyo, se tiene que 2 iniciativas cuentan con el apoyo de otras instituciones (Cátedra CTS y Proyectos educativos), mientras que la otra (Tecnologías Verdes) depende de la existencia de convocatorias para continuar trabajando.

La Figura 4-87, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-87: Características de las experiencias de Paraguay



Fuente: Autor

Como se evidencia, las experiencias mencionadas tienen un enfoque integrador e interdisciplinario, que se relaciona con el diálogo de saberes y con la articulación de los fines misionales de las instituciones, a través de enfoques académicos.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-88 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-88: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Paraguay

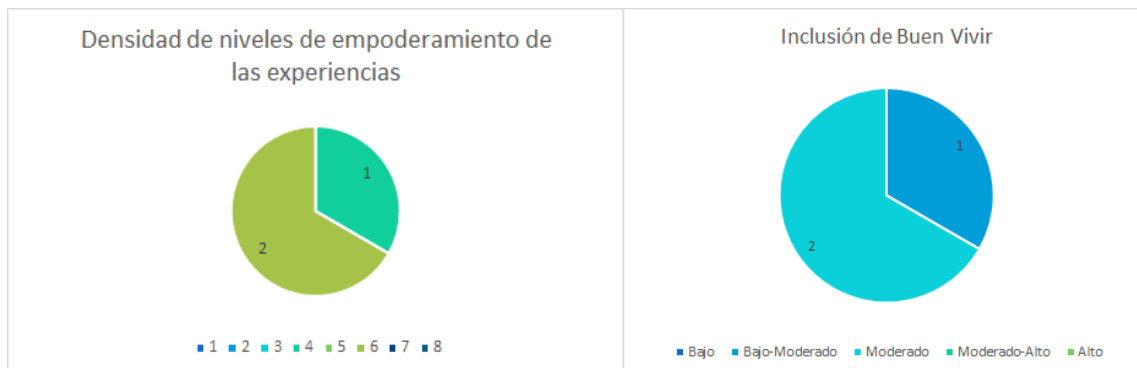


Fuente: Autor

Esta nube de palabras concentra las temáticas en las siguientes categorías: Innovación y Ciencia; Agricultura y alimentación; Naturaleza y sustentabilidad y Educación.

La Figura 4-89 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-89: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Paraguay



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento de 6 niveles, para 2 de las experiencias (Cátedra CTS y Proyectos educativos), mientras que la otra (Tecnologías Verdes) presenta 4 niveles de empoderamiento. Esto se relaciona con la inclusión baja-moderada del Buen Vivir para esa experiencia, mientras que las dos más densas, presentan un nivel moderado de BV. En este sentido, la experiencia de la Cátedra CTS y la de los Proyectos Educativos tienen una relación marcada por sus propias actividades, puesto que los proyectos se derivaron de la Cátedra. Así, la educación contextual tiene un papel preponderante para estas experiencias. Por otro lado, se reflexiona y actúa sobre la dimensión de los proyectos de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, el cuidado de la naturaleza no ha sido el centro de atención para estas experiencias.

Las comunidades se relacionan con las personas que integran estas experiencias de manera horizontal, a través de la confianza y la colaboración en redes de apoyo. Adicionalmente, la divulgación de las experiencias, a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que involucran ponencias en eventos y artículos académicos, es una actividad importante de las experiencias. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas incluyen a la Universidad Nacional de Asunción, a las comunidades de Bahía Negra y el Chaco con quienes se realizan los proyectos y, en general, a la sociedad paraguaya.

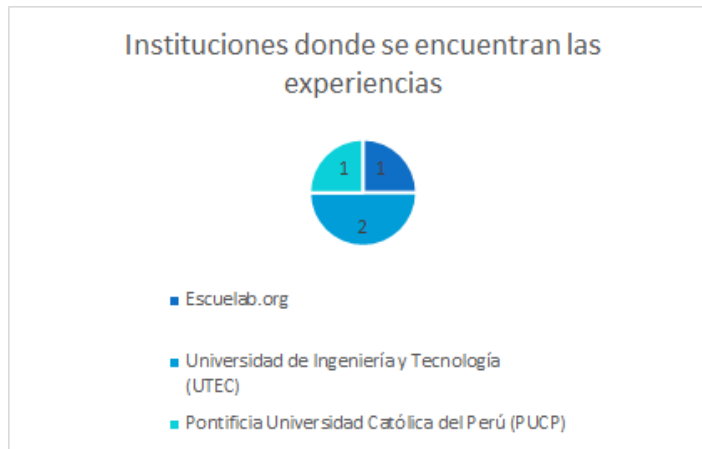
4.2.15 Perú

Las personas entrevistadas fueron Enrique (Kiko) Mayorga y Sandra Vergara, así que, el sexo biológico de las personas entrevistadas es 50% masculino y 50% femenino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se observa que las dos personas entrevistadas son egresadas de ingeniería y que las dos ejercen como profesores, en sus respectivas instituciones.

Las 2 personas entrevistadas explicaron 4 experiencias, que se encuentran en tres instituciones diferentes, como se aprecia en la Figura 4-90.

Figura 4-90: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Perú



Fuente: Autor

Se observa que 2 de las experiencias referidas, se encuentran en la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), 1 en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y la otra es un laboratorio ciudadano llamado Escuelab.org. A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas.

Escuelab.org: comienza a funcionar en 2008, a partir de la motivación de personas por crear un colectivo autónomo, de la sociedad civil. Consistía en un *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 abordara la brecha entre tecnología y sociedad. Tuvieron apoyo de organismos internacionales y empresas nacionales, lo que les permitió contar con un programa de residencias. Sin embargo, en 2018 debe cerrar por problemas en alquiler, personales, de tráfico y desinterés de la comunidad (Mariátegui, Mayorga y Villacorta, 2019).

UTEC Garage: espacio de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) que inicia labores en 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 *Makerspace Low Tech*, que atiende a todos los alumnos de la Universidad, tal como si fuese una biblioteca. Es un espacio libre, ecléctico, flexible, permisivo y artesanal, que pretende dar acceso a la experimentación y no poner barreras.

Se ha integrado con asignaturas como estadística, mecánica de materiales (UTECH, s/f; Entrevista con Enrique Mayorga, 2022). Adicionalmente, las y los estudiantes que participan del *Garage* han esbozado proyectos para producir energía de plantas y estrategias para el tráfico, en Lima. Por otra parte, se relaciona con la **Asignatura Proyectos Interdisciplinarios**, que nace en 2018, como asignatura de los planes de estudio. Es un 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 y se articula con UTECH *Garage* (Entrevista con Enrique Mayorga, 2022). Los proyectos pueden ser de desarrollo de productos o servicios, impacto social o iniciación científica. Las y los estudiantes han trabajado en temas como áreas verdes, donación de sangre, arte, imágenes médicas, estructuras históricas, agro y techos verdes. Además, existe una página *web* que permite conocer los proyectos desde el 2020, en adelante (Proyectos UTECH, s/f).

Grupo de Apoyo al Sector Rural: nace en 1992 como unidad operativa del Departamento de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Realizan proyectos de desarrollo a favor de comunidades campesinas, relacionados con la aplicación de la investigación, la transferencia e innovación tecnológica, así como también en la difusión y promoción de tecnologías apropiadas y realización de actividades de conservación del medio ambiente. Han realizado proyectos como: Casas calientes limpias (para resistir a las heladas); Sistema CAT, en esta oportunidad, el desafío era brindar el confort térmico con el nuevo sistema Colector solar – Acumulador – Transferencia (CAT) y la casa ecológica (Grupo Rural, s/f; Entrevista con Sandra Vergara, 2022).

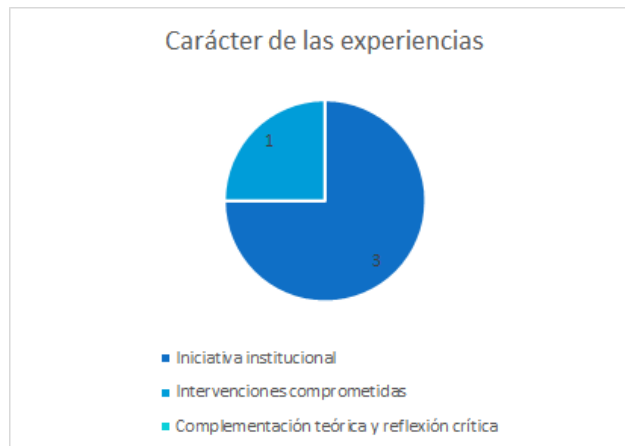
Figura 4-91: Estado actual de las experiencias de Perú



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la figura anterior, que el 75% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas y que 1 experiencia se encuentra finalizada (Escuelab.org). Por otro lado, la Figura 4-92 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

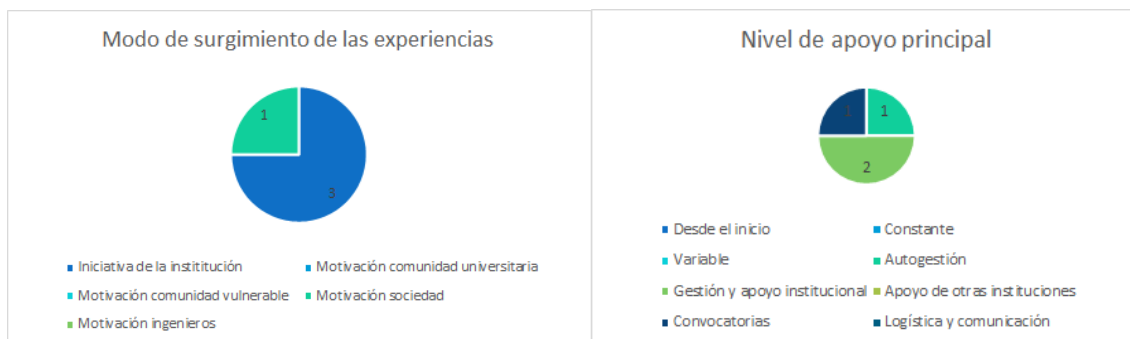
Figura 4-92: Carácter de las experiencias de Perú



Fuente: Autor

De la Figura 4-92, se puede reseñar que 3 experiencias son iniciativa institucional (UTEC Garage, Proyectos Interdisciplinarios y Grupo de Apoyo Rural), mientras que la restante se encuentra dentro de las intervenciones comprometidas (Escuelab.org). A continuación, la Figura 4-93 permite comprender la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-93: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Perú

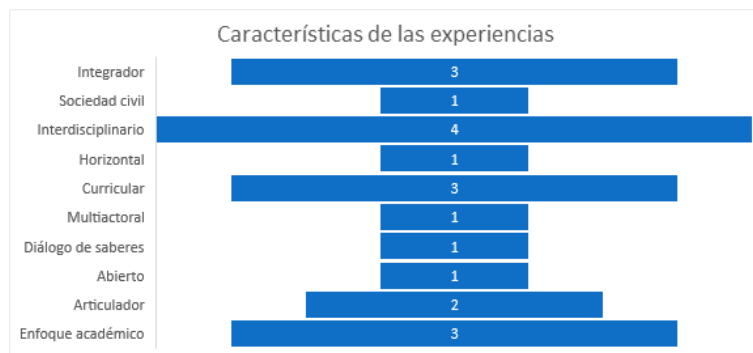


Fuente: Autor

Observando la figura anterior, se puede reseñar, entonces, que 3 de las experiencias surgen desde la iniciativa institucional (UTEK garage, Proyectos Interdisciplinarios y Grupo de Apoyo Rural), mientras que la restante se inicia por la motivación de la sociedad (Escuelab.org). Además, se detalla que 2 iniciativas cuentan con la gestión y el apoyo de la institución (UTEK Garage y Proyectos Interdisciplinarios), otra depende de convocatorias (Grupo de Apoyo Rural), mientras que la última se centra en la autogestión (Escuelab.org).

La Figura 4-94 determina, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-94: Características de las experiencias de Perú

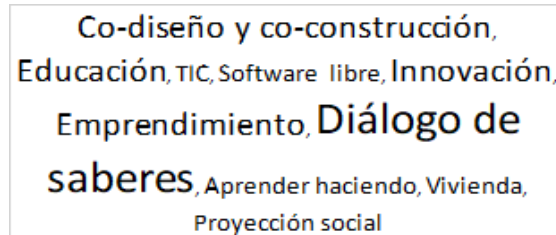


Fuente: Autor

La lectura de la Figura 4-94, permite apreciar que las experiencias mencionadas tienen un enfoque académico y curricular, integrador e interdisciplinario, relacionado con el diálogo de saberes y la articulación de los fines misionales de las instituciones, a través de enfoques académicos. Una experiencia tiene un carácter abierto, multiactorial, horizontal, y es originada por iniciativa de la sociedad civil.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-95 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-95: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Perú

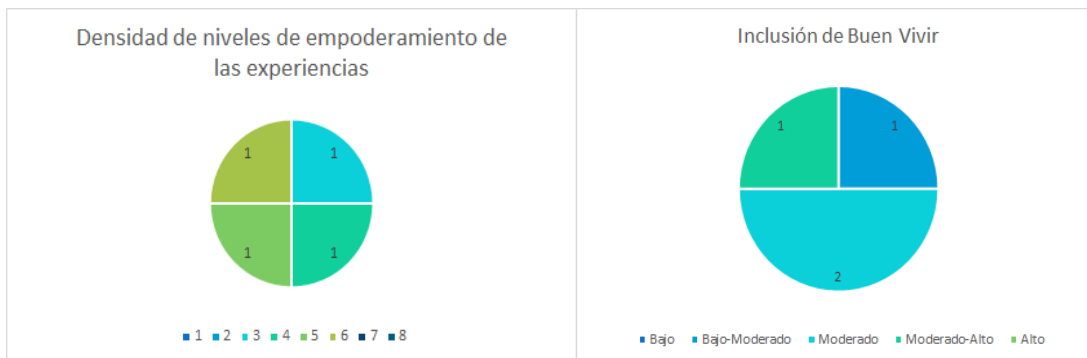


Fuente: Autor

Esta nube de palabras concentra las temáticas en las siguientes categorías: Educación y Tecnología; Innovación y emprendimiento; Aprendizaje y diálogo y Proyección Social y Vivienda.

La Figura 4-96 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-96: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Perú



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento que es variable, con 2 experiencias entre 3 niveles (Proyectos Interdisciplinarios) y 4 niveles (Escuelab.org) y otras 2 experiencias entre 5 niveles (UTEC Garage) y 6 niveles (Grupo de Apoyo Rural), relacionadas con la inclusión baja-moderada del Buen Vivir para una experiencia (Proyectos Interdisciplinarios), mientras que las dos más densas (UTEC Garage y Escuelab.org) presentan un nivel moderado y (Grupo de Apoyo Rural) tiene un nivel moderado-alto de inclusión del BV.

Por el lado de UTEC Garage, su enfoque ha permitido una educación contextual, principalmente, en temas tecnológicos, relacionados, directamente, con metodologías del acceso abierto y el *software* libre, buscando superar las brechas existentes. No obstante, la dimensión natural no se encuentra en su centro. Por otro lado, en el caso del Grupo de Apoyo Rural, se han realizado actividades para el cuidado de la naturaleza, que desde la co-creación con comunidades campesinas han favorecido la educación contextual. Sin embargo, estas actividades podrían potenciarse con la incorporación teórico-práctica de conceptos como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

Para la realización de las experiencias, la comunicación con las comunidades se debe hacer de manera horizontal, es importante crear confianza y fomentar la colaboración en redes de apoyo. Además, es valioso reconocer la importancia de la divulgación de las experiencias, por medio de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que incluyan ponencias en eventos y artículos académicos. Finalmente, las comunidades con las que han estado en contacto las experiencias relacionadas agrupan a las universidades involucradas, a las comunidades vulnerables de Cusco, Huancavelica, Huayopata y, en general, a los habitantes de Lima.

4.2.16 Uruguay

Las personas entrevistadas fueron Jorge Rasner y Judith Sutz. De esta manera, el sexo biológico de las personas entrevistadas es 50% masculino y 50% femenino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se reseña que la entrevistada es egresada de ingeniería, mientras que el entrevistado es egresado de otra área del conocimiento y que los dos ejercen como profesores, en sus respectivas instituciones.

Las 2 personas entrevistadas explicaron 2 experiencias, concentradas en una institución, la Universidad de la República. A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas por los entrevistados.

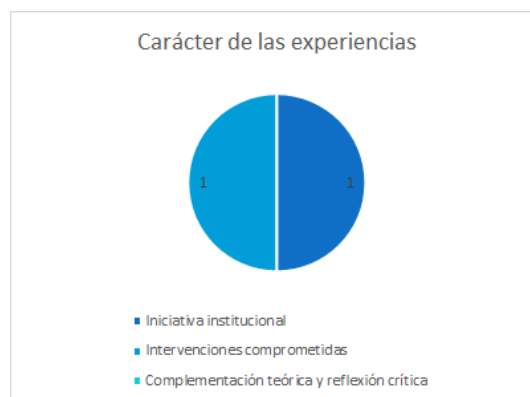
Núcleo Interdisciplinario Ciencia, Tecnología e Innovación para un Nuevo Desarrollo (CiTINDe): surge en 2021, financiado mediante la convocatoria de los Núcleos

Interdisciplinarios. Es un grupo interdisciplinario que busca abordar los problemas del desarrollo, con nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Han trabajado temas como la producción agropecuaria y la contaminación ambiental (Entrevista con Judith Sutz, 2022; CiTINDe, s/f).

Programa de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social: comienza labores en 2008 con apoyo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y el Prorrectorado de Investigación. 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. Han realizado proyectos como: adaptación de bicicletas discontinuadas para personas en situación de discapacidad (Álvarez y Castagno, 2015) y tratamiento digital de imágenes, con software libre, para detección de focos epilépticos (Proyectos orientados a la inclusión social, s/f; Entrevistas con Judith Sutz y Jorge Rasner, 2022).

Adicionalmente, el 100% de las experiencias referenciadas, se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-97 reseña las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-97: Carácter de las experiencias de Uruguay



Fuente: Autor

En la Figura 4-97 se aprecia que 1 experiencia es iniciativa institucional (Programa de Investigación e Innovación), mientras que la restante (CiTINDe) está inmersa en las

intervenciones comprometidas. A continuación, la Figura 4-98 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-98: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Uruguay



Fuente: Autor

Se observa que las 2 experiencias surgen desde la iniciativa institucional. Sobre el apoyo, se tiene que 1 iniciativa (Programa de Investigación e Innovación) cuenta con apoyo de la institución desde el comienzo, mientras que la otra (CiTINDE) depende de la existencia de convocatorias.

La Figura 4-99, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-99: Características de las experiencias de Uruguay

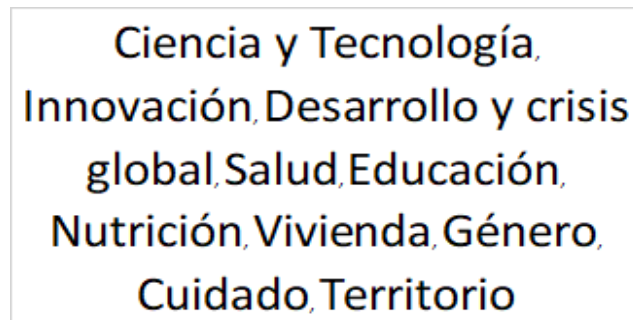


Fuente: Autor

Se observa, entonces, que las experiencias mencionadas tienen un enfoque integrador e interdisciplinario, relacionado con el diálogo de saberes y con la articulación de los fines misionales de las instituciones.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-100 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-100: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Uruguay



Fuente: Autor

Esta nube de palabras concentra las temáticas en las siguientes categorías: Ciencia y tecnología; Crisis y desarrollo; Salud y nutrición; Educación e infraestructura; Género y Cuidado y Territorio y comunidad.

A su vez, la Figura 4-101, refiere los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-101: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Uruguay



Fuente: Autor

Se observa que hay una densidad de empoderamiento de 6 niveles para ambas experiencias. Sin embargo, una de ellas tiene un nivel de inclusión del Buen Vivir moderado (Programa de Investigación e Innovación), mientras que la otra (CiTINDE) presenta un nivel alto.

El Programa de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social, está dirigido, principalmente, a la construcción de armonía con los demás seres humanos, pero también ha realizado actividades alrededor de la armonía personal y el cuidado de la naturaleza. Sin embargo, estos enfoques, si bien aparecen en algunos momentos, no son constantes en todos los proyectos que realizan. Por otro lado, CiTINDE tiene un enfoque que busca integrar la armonía con la naturaleza, con los demás seres humanos y de cada quien consigo mismo, realizando proyectos que tienen una perspectiva más allá de la noción de desarrollo convencional, con un diálogo articulado con las propuestas alternativas del Buen Vivir.

La comunicación con las comunidades debe realizarse de forma horizontal, teniendo en cuenta la importancia de crear confianza y fomentar la colaboración en redes de apoyo. Además, es valioso reconocer que la divulgación de las experiencias, a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que incluyan ponencias en eventos y artículos académicos, es importante para dar a conocer lo que se hace. Finalmente, las comunidades con las que han estado en contacto las experiencias relacionadas agrupan, además, a la Universidad de la República, a las comunidades con quienes han trabajado en los alrededores del Río Santa Lucía y, en general, a la sociedad uruguaya.

4.2.17 Venezuela

La persona entrevistada fue Alejandro Ochoa, lo que indica que el sexo biológico de los entrevistados es 100% masculino.

De acuerdo con su perfil y rol actual, el entrevistado es egresado de ingeniería, fue profesor en Venezuela y, actualmente, lo es en Chile.

La persona entrevistada explicó 3 experiencias, enraizadas en 2 instituciones, como se muestra en la Figura 4-102. No obstante, la experiencia adicional fue mencionada por

Jennifer Trujillo Obando, de Colombia, quien hizo una práctica en la organización venezolana Acción Solidaria.

Figura 4-102: Instituciones referidas por las personas entrevistadas en Venezuela



Fuente: Autor

Se observa que 2 experiencias se encuentran en la Universidad de los Andes (ULA), en Mérida, otra corresponde al Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CeNDITeL) y la restante a la organización Acción Solidaria. A continuación, se describen brevemente las experiencias mencionadas por el entrevistado y por Jennifer Trujillo.

Investigación de Operaciones Comunitarias: surge en la década de los 90, por motivación del profesor (Midgley & Ochoa-Arias, 2012). Esta experiencia se basa en 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. Han trabajado temas como: Organizaciones comunitarias; Gestión del territorio; Empoderamiento y Cultura (Entrevista con Alejandro Ochoa, 2022).

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CeNDITeL): esta experiencia comienza en 2006, como iniciativa para impulsar los procesos necesarios para transitar el camino hacia el verdadero rol que deben cumplir la ciencia, la tecnología y la innovación (Ochoa Arias, 2017; Ochoa Arias y Rojas Becerra, 2018). Se ha hecho desarrollo de tecnología para mejorar la siembra, para optimizar la producción de dispositivos para el control de riego y de condiciones de pH del suelo y para mejorar procesos de uso de energía solar, en el calentamiento del agua y servicios de calefacción

(Ochoa Arias y González de Requena Farré, 2018). Además, se han tratado temas como: Acceso abierto, Tecnologías libres, Tecnologías Populares, Agroecología, Semilla Libre y Desarrollo endógeno (Ochoa-Arias, 2006; Ochoa-Arias, 2016; Entrevista con Alejandro Ochoa, 2022). El docente, realiza críticas a la universidad (Ochoa Arias, 2021).

Maestría en Gestión Integral de Desastres Socio-Naturales: inicia en 2012 en el Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (ULA) de Mérida. Es un programa transdisciplinario, que aborda temas de investigación de vanguardia para dar respuesta a problemas estructurales que repercuten en la sostenibilidad de los esfuerzos locales y de trascendencia global. Sin embargo, su estado es indefinido porque no se encuentra información actualizada en la página web de la universidad (Maestría en Gestión de Riesgos Socionaturales, s/f).

Acción Solidaria: organización que nace en 1995 como asociación civil sin fines de lucro. Es una organización reconocida nacional e internacionalmente por su trayectoria, credibilidad, solidez y trabajo en red, en el ámbito de la salud, enfocada en derechos humanos y desarrollo. Trabaja temas relacionados con Derechos Humanos en Salud, Respuesta humanitaria en Salud y VIH / SIDA (Acción Solidaria, 2022).

Figura 4-103: Estado actual de las experiencias de Venezuela



Fuente: Autor

Se puede apreciar, en la Figura 4-103, que el 50% de las experiencias referenciadas (Investigación de Operaciones Comunitarias y CenDITeL) se encuentran activas, mientras que la otra mitad (Maestría y Acción Solidaria) se encuentra en un estado indefinido. Por

otro lado, la Figura 4-104, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-104: Carácter de las experiencias de Venezuela



Fuente: Autor

En la Figura 4-104, se aprecia que dos experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas y otras dos son iniciativas institucionales. A continuación, la Figura 4-105 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-105: Surgimiento y apoyo de las experiencias de Venezuela



Fuente: Autor

Se observa que 2 experiencias se originan desde la misma sociedad (CeNDITeL y Acción Solidaria), 1 experiencia surge por motivación de la comunidad universitaria (Investigación de Operaciones Comunitaria), mientras la restante es iniciativa de la institución (Maestría). No obstante, sobre el nivel de apoyo de las experiencias todas presentan una variabilidad

en el apoyo, causada por la inestabilidad política venezolana. El entrevistado comenta que han vivido prácticamente tres fases: una primera de confrontación abierta antes de la llegada de Chávez al poder, otra de apoyo constante, durante su mandato y una tercera de enfrentamiento solapado, después de la muerte de Chávez (Entrevista con Alejandro Ochoa, 2022).

La Figura 4-106 permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-106: Características de las experiencias de Venezuela

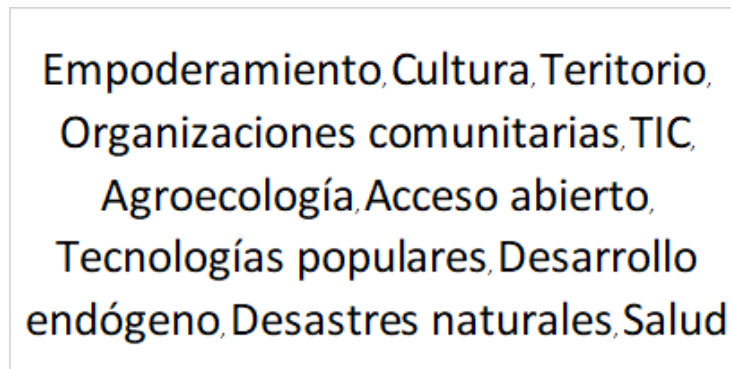


Fuente: Autor

Como se puede apreciar, las experiencias dan un gran valor a la interdisciplinariedad y el diálogo de saberes a la hora de llevar a cabo sus acciones. Adicionalmente, dos de ellas tienen un carácter horizontal. Por otro lado, una experiencia es curricular, otra académica, y otra se relaciona con la sociedad civil.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-107 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-107: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de Venezuela



Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Empoderamiento y cultura; Territorio y comunidad; Ciencia y tecnología populares y Salud, bienestar y sustentabilidad.

La Figura 4-108 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-108: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de Venezuela



Fuente: Autor

Se observa que 2 de las experiencias tienen una densidad entre 4 niveles (Acción Solidaria) y 5 niveles (Maestría), mientras que las restantes se encuentran entre 7 niveles

(Investigación de Operaciones Comunitaria) y 8 niveles de empoderamiento (CeNDITeL). Esto se relaciona directamente con la inclusión del Buen Vivir, ya que las menos densas presentan un nivel moderado (Acción Solidaria y Maestría), mientras que las más densas tienen un nivel moderado-alto (Investigación de Operaciones Comunitaria y CeNDITeL).

Los casos de la Investigación de Operaciones Comunitaria y CenDITeL, poseen características comunes, como el enfoque en la construcción de armonía con los demás seres humanos, a través de la ciencia y tecnología y desde una perspectiva abierta y libre. También, incluyen características de plenitud personal, pues inspiran procesos de educación contextual que inciden en la transformación de las comunidades. Si bien en algunas actividades puntuales se acercan al eje natural, este puede potenciarse aún más en su quehacer.

Para estas experiencias, la comunicación con las comunidades se realiza horizontalmente, y se basa en la confianza, de manera que se fortalecen las redes de apoyo. Por otro lado, la divulgación de las experiencias, se realiza a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas como participaciones en eventos, artículos académicos y libros resultados de investigación. Además, las comunidades con las que se realizan los proyectos incluyen a las instituciones participantes en las experiencias, a las asociaciones de vecinos, a las personas voluntarias, a investigadores e investigadoras y a quienes acudan al CenDITeL.

4.2.18 Consolidación de resultados de las entrevistas

Después de haber presentado los resultados de las experiencias que se mencionaron en las entrevistas por cada país, se decide hacer un resumen que comprenda las 120 experiencias referidas por las personas entrevistadas. Por esta razón, se elaboró y se presenta la Figura 4-109, que permite ver el consolidado por sexo biológico, de las personas entrevistadas.

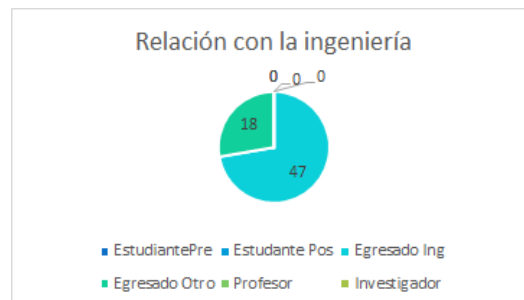
Figura 4-109: Sexo biológico de las personas entrevistadas a nivel Latinoamericano (desglosando las 3 entrevistas grupales realizadas)



Fuente: Autor

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se configuró la Figura 4-110.

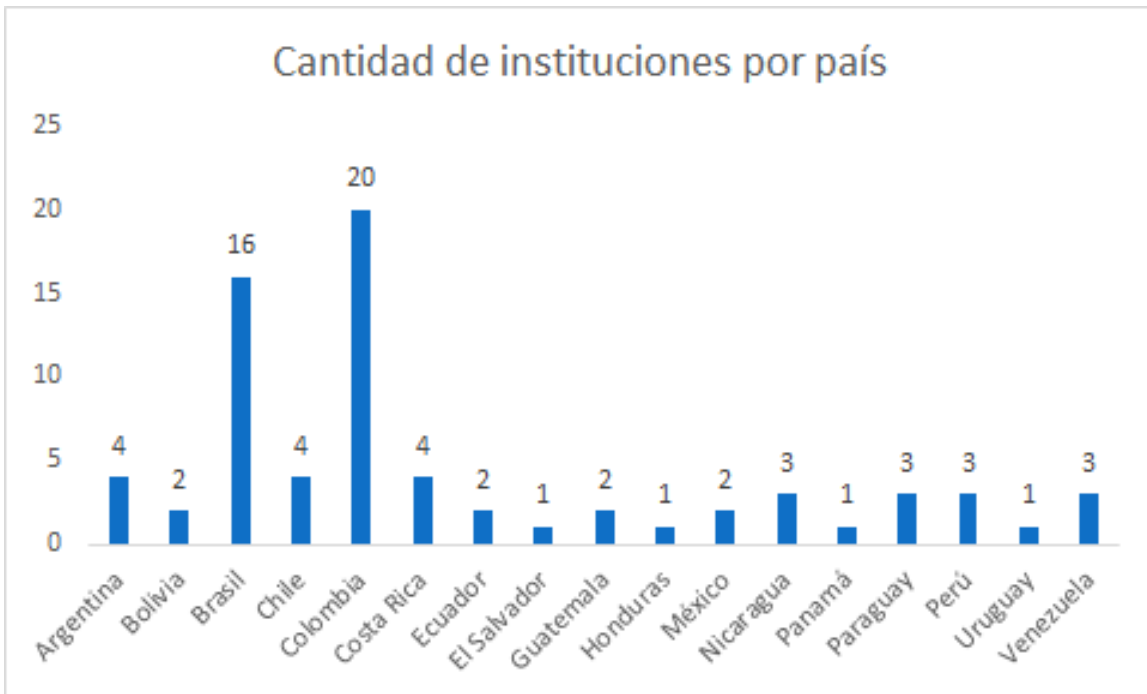
Figura 4-110: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas a nivel latinoamericano



Fuente: Autor

Se aprecia, entonces que, de las 65 personas entrevistadas, 18 son egresadas de otras áreas del conocimiento y 47 de ellas son ingenieras. Además, 53 de ellas ejercen como profesoras en sus respectivas instituciones, mientras que 7 son investigadoras, 3 son estudiantes de posgrado y 2 son egresadas de ingeniería y se encuentran trabajando en la industria.

Las 65 personas entrevistadas, explicaron 120 experiencias, distribuidas en 72 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-111.

Figura 4-111: Cantidad de instituciones referidas por las personas entrevistadas por país

Fuente: Autor

Se observa que Colombia presenta una mayor cantidad de instituciones (20), seguida de cerca por Brasil con 16. Luego, les siguen Argentina, Chile y Costa Rica con 4 instituciones; Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela con 3; Bolivia, Ecuador, Guatemala y México con 2 instituciones y, finalmente, se encuentran El Salvador, Honduras, Panamá y Uruguay con 1 institución. Esta configuración surge debido a la cantidad de entrevistas realizadas por país, la red de contactos y el muestreo de bola nieve realizado.

Ahora, en la Figura 4-112 se muestra la cantidad de experiencias que refieren las personas entrevistadas por país.

Figura 4-112: Cantidad de experiencias referidas por las personas entrevistadas por país

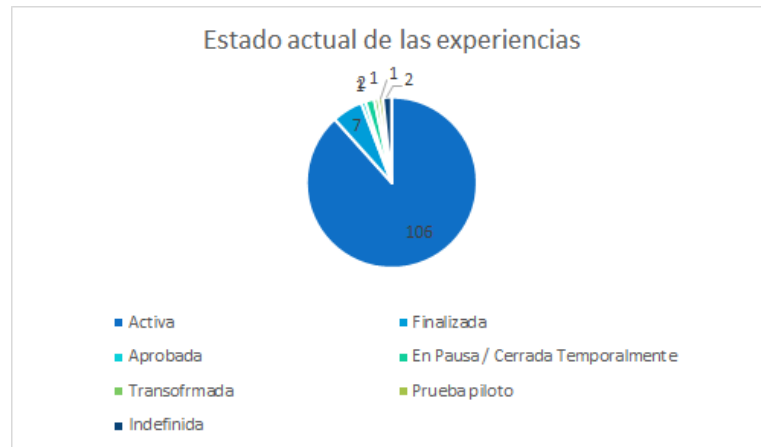
a) Como diagrama de barras



b) Como mapa

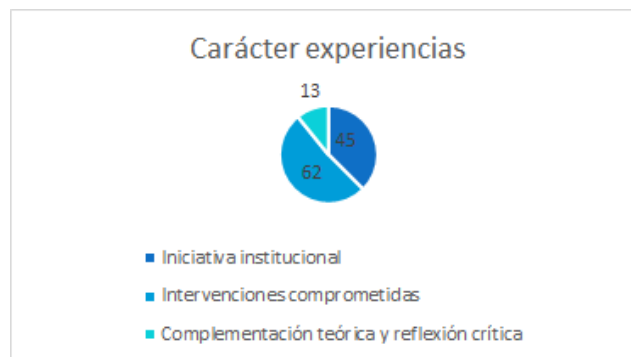


Fuente: Autor

Figura 4-113: Estado actual de las experiencias sistematizadas a nivel latinoamericano

Fuente: Autor

Se puede apreciar en la figura anterior, que 106 de las experiencias se encuentran activas en el momento; 7 han finalizado; 2 se encuentran indefinidas; 2 se encuentran en pausa o cerradas temporalmente; una se encuentra aprobada; otra en periodo de prueba piloto y la restante fue transformada en otra experiencia. Por otro lado, la Figura 4-114, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-114: Carácter de las experiencias a nivel latinoamericano

Fuente: Autor

En la Figura 4-114, se aprecia que un poco más de la mitad (62) de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas. Además, la iniciativa de las instituciones ha sido relevante para el surgimiento y apoyo de 45 de las experiencias. Además, existen 13 experiencias que tratan sobre la complementación teórica y la reflexión crítica,

principalmente desde la educación en ingeniería. A continuación, la Figura 4-115 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-115: Surgimiento y apoyo de las experiencias a nivel latinoamericano



Fuente: Autor

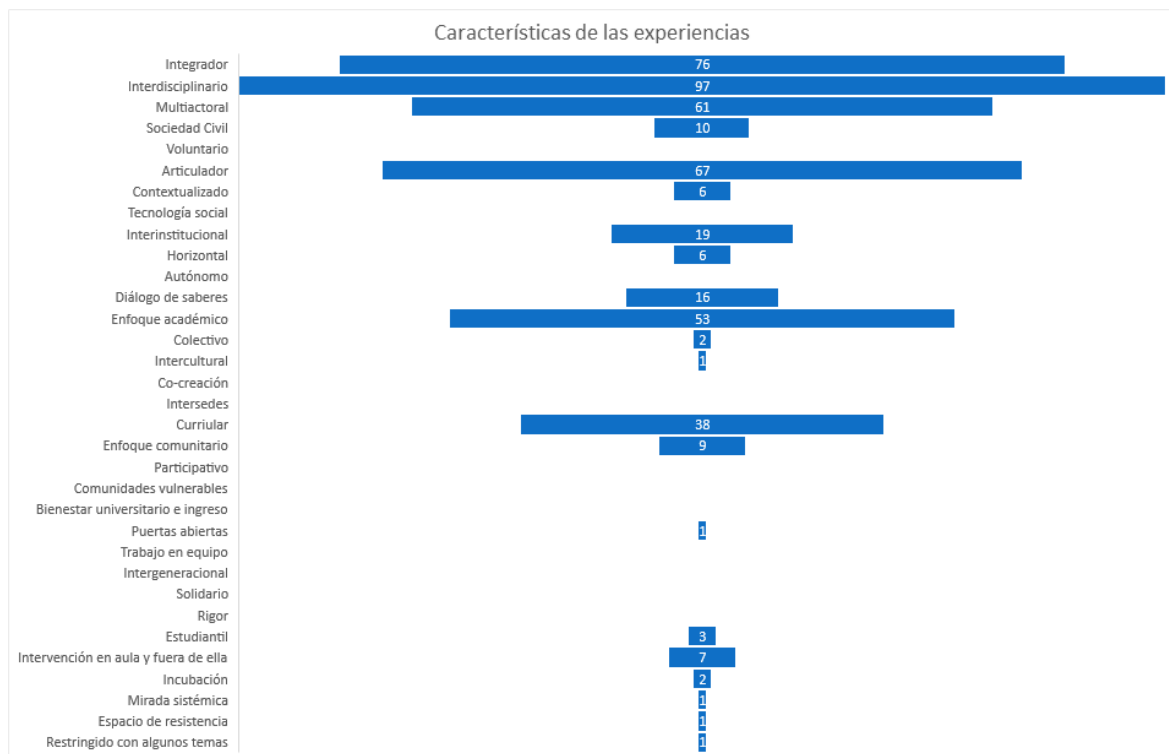
Se observa que 48 de las 120 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria, 47 por iniciativa de las instituciones, 9 por iniciativa de la sociedad, 6 por motivación externa, 5 de necesidades de comunidades vulnerables y las 5 restantes por el interés de ingenieras, ingenieros y profesionales de otras áreas. Este panorama tiene como explicación, que las experiencias se originan, principalmente a través de alguna institución educativa, ya sea por motivación de estudiantes o profesores que se interesan por trabajar temas relacionados con las Ingenierías Comprometidas, o porque existen posibilidades, a nivel de la institución, para proponer y desarrollar este tipo de experiencias.

No obstante, el nivel de apoyo presenta una variabilidad, en la que destaca que 25 experiencias tienen un apoyo, principalmente, de otras instituciones, destacándose la participación de ONGs, la acción internacional y la interacción de otras instituciones; 19 son apoyadas, desde su creación, por la institución donde se encuentran; 17 han sido variables a través del tiempo, pues, han tenido encuentros y desencuentros con su institución; 17 dependen de la existencia de convocatorias (ya sea propias o externas); 10 experiencias tienen apoyo insuficiente / escaso / limitado; 7 reciben apoyo en forma de gestión institucional; 7 se basan en la autogestión; 4 han sido apoyadas con becas; 4 son apoyadas con logística y comunicación; 4 han sido impulsadas por el Gobierno; en 2 de

ellas la institución es indiferente con la experiencia; en 2 han venido disminuyendo el apoyo recibido; 1 de ellas ha sido apoyada constantemente y en el caso de la restante se le ha dado la responsabilidad al investigador y su grupo de investigación.

La Figura 4-116, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas. Como se puede apreciar, en la figura mencionada, la interdisciplinariedad (97) es la característica más relevante en las experiencias mencionadas, seguida de 76 veces que se repite la integración de los fines misionales; esto se relaciona con la articulación (67) que se realiza en las experiencias; a continuación (61) aparece la multiactorialidad, que se evidencia en los diálogos de saberes. Hay 53 experiencias con enfoque académico y 38 curriculares. Existen 19 experiencias interinstitucionales y 16 que hablan explícitamente del diálogo de saberes; 10 experiencias están basadas en acciones de la sociedad civil, 9 tienen un enfoque comunitario, 7 son intervenciones en el aula o fuera de ella, 3 son de carácter estudiantil, mientras que una presenta un cierto nivel de censura de parte de la institucionalidad.

Figura 4-116: Características de las experiencias a nivel latinoamericano



Fuente: Autor

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-117 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

A partir de la nube de palabras, es posible agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Naturaleza y sustentabilidad; Educación y conocimiento; Economía Solidaria y Emprendimiento sustentable; Diversidad social y cultural; Tecnología y comunicación; Salud y bienestar; Organización y comunidad; Políticas públicas e infraestructura; Trabajo y empleo y Desastres, conflictos y paz.

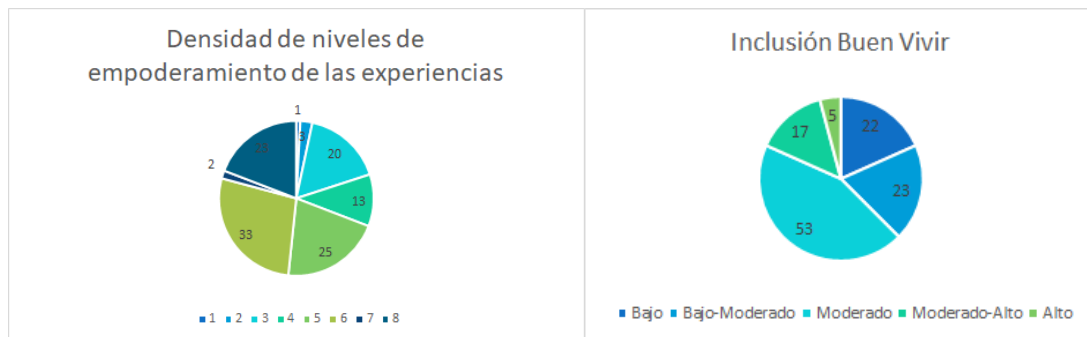
Figura 4-117: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias a nivel latinoamericano



Fuente: Autor

La Figura 4-118 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-118: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, a nivel latinoamericano



Fuente: Autor

Se observa que únicamente 1 experiencia tiene un solo nivel de empoderamiento; 3 tienen una densidad de 2 niveles; 20 la presentan con 3 niveles; 13 cuentan con 4 niveles de empoderamiento; 25 experiencias aplican 5 niveles; 33 hacen referencia a 6 niveles; 2 se quedan con 7 niveles y 23 aplican los 8 niveles de empoderamiento. De esta manera, casi la mitad de las experiencias tienen entre 5 y 6 niveles de empoderamiento. Se destaca que 24 experiencias cumplen con los 8 niveles. Esto se relaciona con el propio contexto latinoamericano en el que se han desarrollado diversas luchas que aportan al empoderamiento de las comunidades, ya sean académicas o vulnerables. En este sentido, se resaltan los aportes de Paulo Freire y Orlando Fals Borda, quienes han inspirado y guiado algunas de las metodologías y enfoques que se materializan en las experiencias referenciadas.

Por otro lado, en cuanto a la inclusión del Buen Vivir, hay 22 experiencias que presentan una inclusión baja; 23 se encuentran en un nivel bajo-moderado; 53 tienen un nivel moderado; 17 llegan a un nivel moderado-alto y, únicamente, 5 experiencias incluyen el Buen Vivir en un nivel alto, por lo que, se infiere, que más de la mitad de las experiencias presentan un nivel moderado o superior a este, atribuible a esa herencia latinoamericana de pensamiento alternativo, que a través del sentipensar se involucra en las diversas experiencias, así como el enfoque basado en la transformación de la sociedad, que se nutre desde diversas perspectivas y camina hacia el pluriverso.

En cuanto a la comunicación con las comunidades, se destaca la necesidad de contar con espacios horizontales, la importancia de construir confianza con las comunidades para la

creación de redes de apoyo y colaboración. Por otro lado, la divulgación de las experiencias se hace a través de internet, redes sociales, y comunicaciones científicas que incluyen ponencias en eventos, artículos académicos, capítulos de libro, libros, creación de revistas, entre otros. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas integran a las universidades en donde se encuentran las experiencias, a la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones, a los integrantes de redes, a las comunidades indígenas, pescadoras, campesinas, mineras, recicladoras, trabajadoras, moradoras, comunidades vulnerables, movimientos sociales y, en general, a la sociedad de los países latinoamericanos. Además, se destacan unas pocas experiencias, que no tienen en cuenta las fronteras nacionales, para aportar a la transformación de los territorios.

4.3 Experiencias provenientes de la revisión complementaria

4.3.1 Trilogía *Engenharia Engajada*

En esta sección se presentan las experiencias de los dos primeros volúmenes de la Trilogía “*Engenharias e outras práticas técnicas engajadas*” coordinadas por John Kleba, Celso Alvear y Cristiano Cruz y editadas por la editora de la *Universidade Estadual da Paraíba* en 2021. Se aclara que aquí, únicamente, se presentan las que no fueron mencionadas por ninguna de las entrevistas realizadas. Además, el tercer volumen, por ser un volumen de diálogos interdisciplinarios, se centra más en discusiones conceptuales (que son muy importantes) pero no presenta experiencias concretas. Las matrices de sistematización de estas experiencias se encuentran disponibles en el Anexo K.

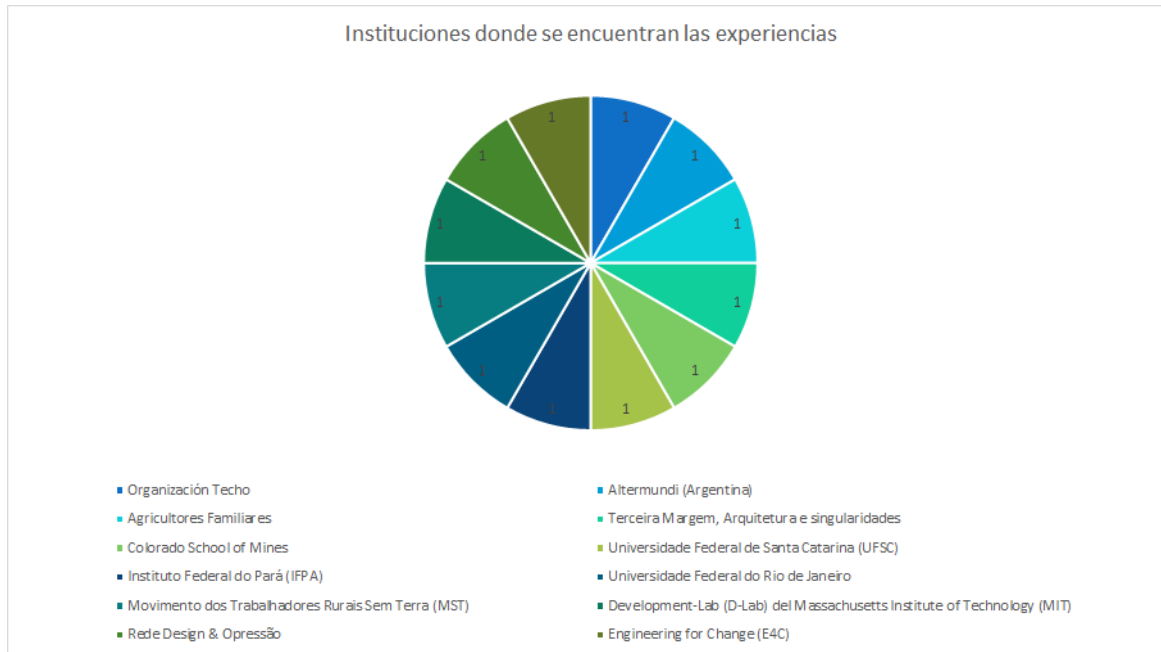
A continuación, la Figura 4-119 permite apreciar la procedencia de las 12 experiencias que se sistematizan en esta sección.

Figura 4-119: Procedencia de las experiencias mencionadas en la Trilogía

Fuente: Autor

Como se puede ver, 7 de las experiencias proceden de Brasil (*Agricultura familiar, Terceira Margem, Campus Blumenau, Praticas Agronomía, LabIS, Escolas Agroecológicas y Design&Opressão*), 2 de Estados Unidos (*Humanitarian Engineering Program e IDDS*), 1 de Argentina (*Altermundi*), 1 es de origen latinoamericano (*Techo*) y la restante es internacional (*Becas E4C*). Lo anterior está asociado con la procedencia de los editores de la Trilogía. Por otro lado, la Figura 4-120 muestra la distribución de las 12 experiencias, en sus correspondientes instituciones.

Figura 4-120: Instituciones referidas por la Trilogía



Fuente: Autor

Se observa que hay 12 instituciones diferentes, dentro de las que se encuentran: Organización Techo (Latinoamérica); Altermundi (Argentina); *Colorado School of Mines* y *Development-Lab (D-Lab)* del *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* (Estados Unidos); *Engineering for Change (E4C)* (Internacional); Agricultores Familiares; *Terceira Margem, Arquitetura e singularidades*; *Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)*; *Instituto Federal do Pará (IFPA)*; *Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*; *Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST)* y *Rede Design & Opressão (Brasil)*.

A continuación, se hace una breve presentación de cada una de las experiencias relacionadas.

Organización Techo: Organización conformada por jóvenes, voluntarios y voluntarias, junto con habitantes de asentamientos populares de América Latina. Inicia en 1997 en Chile y en 2006 llega a Colombia y en 2007 a Brasil. Hasta 2012 se llamó Un Techo para mi país, pero después pasó a llamarse únicamente Techo. En esta organización, las y los

voluntarios, mediante acciones conjuntas, trabajan en superar la situación de pobreza en la que viven millones de personas, aportando a la construcción de viviendas para las poblaciones vulnerables (Melo et al., 2021).

Redes Comunitarias de Internet: en 2011 se fundó AlterMundi, en la zona rural de José de la Quintana, Córdoba, Argentina. Allí, en 2012, se estableció la red comunitaria QuintanaLibre, la cual cuenta también con nodos en el pueblo vecino de San Isidro. Para el 2014, las redes comunitarias adquirieron el reconocimiento como prestadoras de servicios de telecomunicaciones. AlterMundi es un colectivo con experiencia, conformado por militantes de la filosofía del *software libre* y las redes libres comunitarias, que decidieron conformar una ONG cuyo objetivo fuera el despliegue de redes comunitarias, en territorios digitalmente excluidos, reconociendo las características particulares de cada región. Esto se logra, a través de un conjunto de herramientas, basadas en el software libre, el hardware abierto, y la documentación, que permiten el despliegue de redes libres comunitarias con alto rendimiento y bajo costo, gestionadas por personas que no contaban con formación específica previa. (Prato, Weckesser y Segura, 2021)

Soluções tecnológicas e conhecimentos criados por agentes locais na agricultura familiar: estas experiencias comienzan a ser documentadas en el 2016, como parte del proyecto titulado: *Análise do papel dos agricultores na produção de soluções tecnológicas para a agricultura familiar*. En este proyecto se sistematizan diversas tecnologías desarrolladas por los propios agentes sociales (a menudo sin el asesoramiento de ingenieros, técnicos o universidades) en el ámbito de la agricultura familiar. 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 y familiares. Con este símil de prólogo, se pretende dar visibilidad a los conocimientos procedentes de métodos que no han sido codificados, pero que están muy extendidos en la sociedad brasileña (Mengel & de Aquino, 2021).

Terceira Margem, Arquitetura e singularidades: el estudio de arquitectura comienza en 2013 y cuenta con un método de diseño propio, capaz de concebir entornos de forma participativa y afectiva. Este método 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 habitamos, poblamos y construimos la Tierra. 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? (Guizzo, 2021).

Humanitarian Engineering Program: en 2003 surge el primer programa de Ingeniería Humanitaria en Estados Unidos. A partir de ese momento, ha desarrollado procesos de investigación, enseñanza y práctica, en este campo. Desde el 2020, Mines cuenta con una Maestría en Ingeniería y Ciencias Humanitarias. Asimismo, el programa ha sido fundamental para la definición de los conceptos de ingeniería humanitaria, ingeniería para el desarrollo comunitario sostenible e ingeniería para la justicia social. Su lema es “La ingeniería como debe ser”, y sintetiza las transformaciones que se proponen desde el programa, no solo a quienes participan de él, sino también a nivel de la práctica y la enseñanza de la ingeniería (Lucena & Kleine, 2021).

Campus Blumenau: en 2013, la *Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)*, inicia su creación como parte del plan de internalización y reestructuración multicampus de la UFSC. En 2014 inician las actividades académicas. La propuesta académica de este campus busca, a partir de Estudios CTS, contemplar las interacciones socio-técnicas, de manera transversal durante toda la formación, incluyendo no sólo las actividades curriculares, sino también las extracurriculares. Del mismo modo, el enfoque CTS influye en el contexto de las inte-relaciones entre las diversas áreas de conocimiento técnico y las humanidades, así como en el ámbito de planeación de las asignaturas propias de las áreas técnicas y científicas. De esta manera, su objetivo es superar la separación histórica que ha existido entre lo sociocultural y lo técnico en las disciplinas de ingeniería. Existen asignaturas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; hay *Práticas Curriculares de Inovação e Desenvolvimento Regionale Interação Social (PIDRIS)* y existe el *Núcleo de Desenvolvimento Regional e Inovação (NUDRI)* (von Linsingen et al., 2021)

Prácticas de campo en agronomía - Campus Castanhal: el *Instituto Federal do Pará (IFPA)* comienza labores en 2008, basado en la *Escola Agrotécnica Federal de Castanhal (EAFC)*. En 2010 se crea la carrera de agronomía, que tiene tres pasantías de campo (3°, 7° y 10° semestre). Estas pasantías son momentos fundamentales para la aproximación

entre teoría y práctica profesional, y en ellas la o el estudiante experimenta las diversas realidades del campo, de forma que pueda confrontar lo que ve en el aula en un contexto rural. Durante la realización de las prácticas, las y los profesores dirigen talleres de preparación, mientras las y los estudiantes permanecen 10 días en la ruralidad, realizan visitas a instituciones gubernamentales y organizaciones sociales, de modo que puedan comprender con amplitud los aspectos subyacentes en las dinámicas relacionales de los agricultores familiares y el funcionamiento de sus sistemas de producción (Coelho et al., 2021).

Laboratório de Informática e Sociedade (LabIS): este laboratorio de la *Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)* inicia sus labores en 2018, con una *Hackatón*. El antecedente más significativo de su nacimiento, se remonta al 2015, específicamente, en el curso Computación y Sociedad, cuando se realizaron proyectos fuera del aula. Sobre la base de la entrelazada relación entre tecnología de la información y sociedad consagrada en su propio nombre, se han diseñado y producido cursos, investigaciones, simposios, talleres, artículos, tesis y disertaciones, dedicados a la construcción de conocimiento local interdisciplinario, comprometidos con un enfoque popular y solidario (Cukierman & Severo, 2021).

Escolas de agroecología: Desde el 2000, el MST se ha enfocado en la transición agroecológica de sus asentamientos y, lo hizo a través de la creación de escuelas técnicas de agroecología, que funcionan de manera autónoma o con gran incidencia del movimiento. Es un 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 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, la educación popular, el materialismo histórico-dialéctico y la educación, el materialismo histórico-dialéctico y la pedagogía del MST (Novaes & Pires, 2021).

International Development Design Summit (IDDS): son espacios de formación intensivos y prácticos, 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, iniciados en 2007 y organizados por el *Development-Lab (D-Lab)* del *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. En 2012 se crea la *International Development Innovation Network (IDIN)* (Smith et al., 2021). En Latinoamérica se han realizado: en 2012 - Ambiente de Ciudad - São Paulo; 2015 - Basura cero - Cali; 2016 - Educación - Bogotá; 2016 - Amazonas - Pará; 2017 - Hogares sostenibles - Sololá; 2017 - Adaptación al cambio climático - Fusagasugá; 2018 - Construyendo Paz - Las Colinas (Guaviare); 2018 - Nuevos territorios costeros - Región Atlántica colombiana (IDIN, s/f).

Algunos proyectos que han surgido de los IDDS son: Laboratorio Campesino para la transición a la Agroecología (Lab Campesino) de Tierra Libre en el municipio de Fusagasugá (Reina-Rozo & Ortiz, 2019); 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 (Otálora Rincón et al., 2018), Sistema de captación de aguas lluvias (SCALL), móvil y fijo (Palacios y Holguín, 2018). También, inspiraron otros espacios como el Taller de Diseño e Innovación Comunitaria (TaDIC) en Colombia, que ha tenido varias versiones: 2019 - Reconstrucción del Tejido Social, Aporte a la consolidación de la Paz - Tumaco (Presencial) y, posteriormente, dinámicas telepresenciales, con temas como: 2020-2021-Virtualidad; 2021-2022 - Creatividad en Educación y 2023 - Educación y agua (Lafuente, Reina-Rozo y Pérez-Molano, 2022).

Rede Design & Opressão: nace durante la pandemia en 2020 debido al crecimiento del autoritarismo político y la ingenuidad presente en la conciencia de investigadores, los practicantes, estudiantes y educadores en el área del diseño. Su objetivo es vincular la solidaridad en las diferentes luchas contra la opresión, a través de la comprensión del diseño como espacio, herramienta o tema que se puede transformar. Esta red se construyó sobre la tradición latinoamericana de pensamiento crítico, que fue orientada hacia el campo del Diseño. Además, del fortalecimiento de la educación enfocada en formar diseñadores críticos, la red promueve acciones sociales puntuales de manera continua. Como

estrategia de comunicación tiene un grupo semanal de lectura en línea, una serie bimensual de emisiones en directo en *Youtube* y la participación orquestada en eventos y conferencias de diseño. La red se organiza en un servidor *Discord* (Serpa et al., 2021).

Programa de Becas *Engineering for Change (E4C)*: E4C fue fundada en 2011. Las becas inician en 2014 como una metodología capaz de fomentar la investigación internacional tanto de manera presencial como a través de acciones distribuidas en las que no todas las personas se encuentran en el mismo lugar. Este programa de becas es una iniciativa diseñada que busca involucrar a ingenieros y profesionales en la aplicación de sus conocimientos técnicos para abordar desafíos alineados con los ODS. La beca 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 permite desarrollar habilidades profesionales y técnicas, así como conectarse con líderes en el campo de la Ingeniería para el Desarrollo Global. Cuenta, además, con Módulos de aprendizaje, librería de soluciones y colaboraciones en investigación. Adicionalmente, se realizan 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 (Burlison et al., 2021).

Para esta sistematización, se tiene en cuenta que el 100% de las experiencias (12), se encuentran activas. Por otro lado, la Figura 4-121, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-121: Carácter de las experiencias de la revisión de la Trilogía



Fuente: Autor

En la Figura 4-121, se aprecia que tres cuartas partes (9) de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas (*Techo*, *Altermundi*, *agricultura familiar*, *Terceira Margem*, *Humanitarian Engineering Program*, *LabIS*, *Escolas Agroecológicas*, *IDDS* y *Design & Opressão*). Además, la cuarta parte restante (3) se consideran iniciativas institucionales (*Campus Blumenau*, *Práticas agronomia* y *Becas E4C*). Por otro lado, no existe ninguna experiencia que trate sobre la complementación teórica y la reflexión crítica. A continuación, la Figura 4-122 permite reconocer la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo que tienen de las instituciones.

Figura 4-122: Surgimiento y apoyo de las experiencias de la revisión de la Trilogía



Fuente: Autor

Se observa que 4 de las 12 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (*Agricultura familiar, LabIS, Rede Design & Opressão y Terceira Margem*), 5 por iniciativa de las instituciones (*Humanitarian Engineering Program, Campus Blumenau, Praticas agronomía, IDDS y Becas E4C*), 2 por motivación de una comunidad vulnerable (*Altermundi y Escolas Agroecologia*) y la restante comienza por motivación de la sociedad (Techo). No obstante, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, en la que destaca que 3 experiencias son apoyadas desde su creación (*Campus Blumenau, Praticas Agronomia y LabIS*), otras 3 reciben apoyo de otras instituciones (*Agricultura familiar, Humanitarian Engineering Program y Techo*), 2 dependen del trabajo voluntario (*Terceira Margem y Design & Opressão*), 1 es apoyada por aliados y socios (IDDS), otra por el gobierno (*Altermundi*), otra depende de la autogestión (*Escolas Agroecologicas*) y la restante ha establecido redes para su funcionamiento (*Becas E4C*).

La Figura 4-123, permite reconocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias, referenciadas por la Trilogía.

Figura 4-123: Características de las experiencias de la revisión de la Trilogía



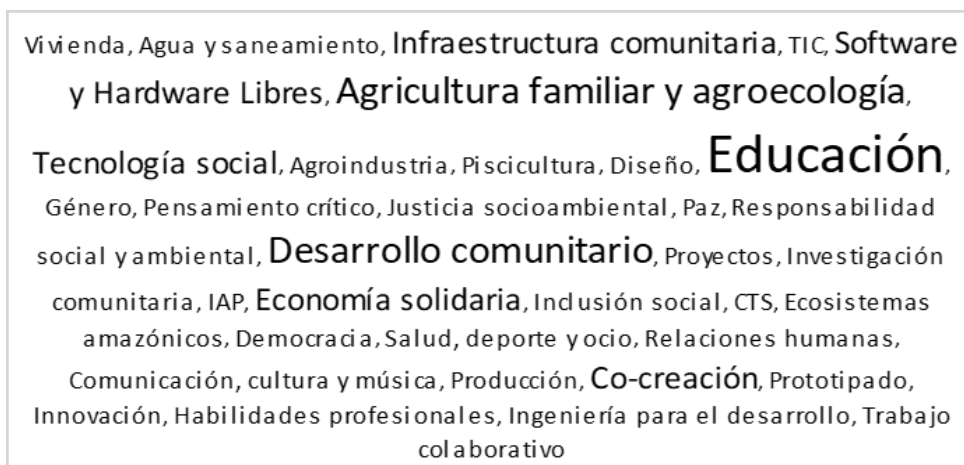
Fuente: Autor

Como se puede apreciar, todas las experiencias reconocen la importancia de la interdisciplinariedad y la multiactoralidad: 7 de ellas buscan articular e integrar los fines misionales, 6 trabajan de manera contextualizada y 3 de ellas hablan de diálogo de saberes

y de vinculación con la sociedad civil. Por otro lado, el enfoque académico, el carácter voluntario, la tecnología social y la autonomía aparecen presentes en 2 de las experiencias. Hay una experiencia interinstitucional, 1 colectiva y 1 horizontal.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas por las entrevistadas, en la Figura 4-124 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-124: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de la revisión de la Trilogía

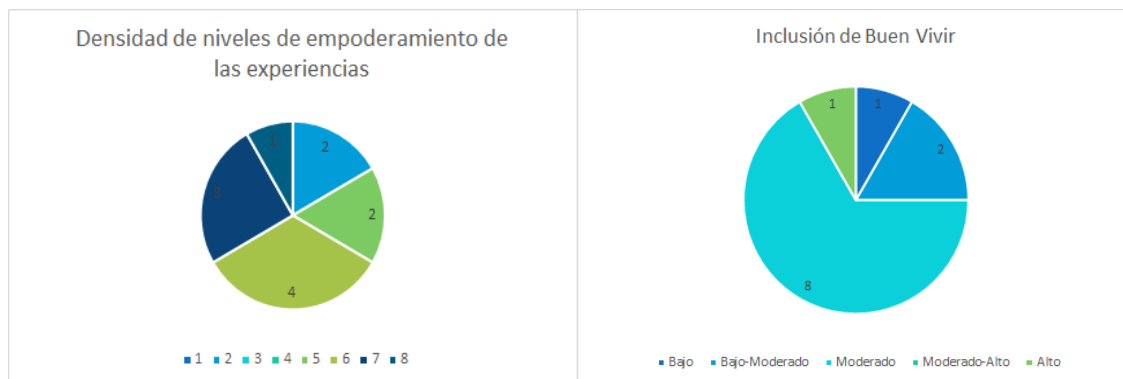


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Vivienda y servicios comunitarios; Tecnología social y cultura libre; Agricultura y agroindustria; Educación y habilidades; Justicia social, inclusión y diversidad; Proyectos comunitarios; Salud y bienestar; Organización y comunidad; Comunicación y cultura; Naturaleza y sustentabilidad y Colaboración y Trabajo en equipo.

La Figura 4-125 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-125: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de la Trilogía



Fuente: Autor

La figura reseña que 2 de las experiencias tienen una densidad de empoderamiento de 2 niveles (Techo y Altermundi), 6 experiencias se encuentran entre 5 niveles (*Campus Blumenau*, y *Becas E4C*) y 6 niveles (*Humanitarian Engineering Program*, *LabIS*, *IDDS* y *Design & Opressão*), 3 experiencias presentan una densidad de 7 niveles (*Terceira Margem*, *Agricultura familiar* y *Praticas agronomia*) y la experiencia restante presenta una densidad de 8 niveles de empoderamiento (*Escolas Agroecologicas*). Sobre la inclusión del Buen Vivir, hay 1 experiencia con un nivel bajo (Techo), 2 experiencias con un nivel bajo-moderado (Altermundi y *Becas E4C*), una con un nivel alto (*Escolas Agroecologicas*) y las 8 restantes, se encuentran en un nivel moderado de inclusión del Buen Vivir

El caso de las *Escolas Agroecologicas* del MST presenta un nivel de inclusión alto del Buen Vivir, porque sus enfoques transitan por los diferentes pilares del BV, como lo son la construcción de armonía con la naturaleza, a través de la agroecología, la equidad social por la que trabaja el movimiento y los procesos de educación contextual, que marcan la armonía personal.

Al respecto de los procesos comunicativos con las comunidades, se destaca la importancia de la construcción de confianza y la creación de redes de apoyo, así como la horizontalidad, aunque estas experiencias se centran un poco más en lo académico. Además, la divulgación de las experiencias se hace a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que involucran ponencias en eventos, artículos académicos y

capítulos de libros. Finalmente, las comunidades con las que se realizan las experiencias incluyen, no sólo a las comunidades universitarias de las instituciones donde se realizan las experiencias y su zona circundante, sino, además, algunas comunidades vulnerables con quienes han trabajado, comunidades rurales, comunidades pesqueras, comunidades educativas, comunidades amazónicas, movimientos sociales agroecológicos, investigadores, entre otras.

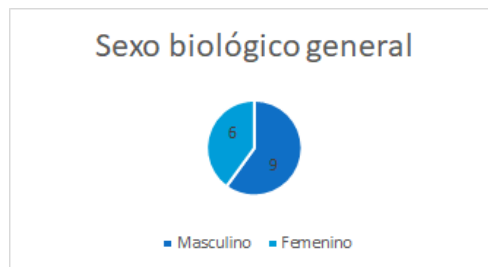
4.3.2 Entrevistas proyecto Ingeniería y Paz

En esta sección se presentan las experiencias mencionadas en las 13 entrevistas realizadas en el marco del proyecto “Ingeniería para la construcción de paz en Colombia. Reflexiones, prácticas y futuro(s)”, que fue realizado por GITIDC y financiado por Capaz (Ochoa-Duarte y León, 2023).

Las entrevistas realizadas fueron a Diana Alexandra Largo, Marcela Navarrete, Martha Cuenca, John Taborda, Claudia Patricia Mosquera, Óscar Jaime Restrepo, Walter Lugo Ruiz, Juan Enrique Torres, José Fernando Jiménez, Jairo Tocancipá, Manuel Alejandro Fula, el grupo de Hiperlab (conformado por Cristhian Lizarralde y Camila Campos) y un grupo del Programa de Innovación Social - Unal Bogotá (integrado por Diego Niño y María Fernanda Rojas). Las entrevistas realizadas incluyen 7 personas de sexo masculino, 4 de sexo femenino y 2 grupos mixtos (conformados, cada uno, por una persona de sexo femenino y otra de sexo masculino).

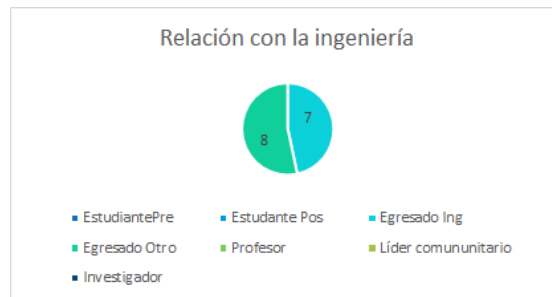
De esta forma, se obtiene la Figura 4-126, que representa el total de personas entrevistadas.

Figura 4-126: Sexo biológico de las personas entrevistadas por el proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

Figura 4-127: Relación con la ingeniería de las personas entrevistadas por el proyecto de Ingeniería y Paz



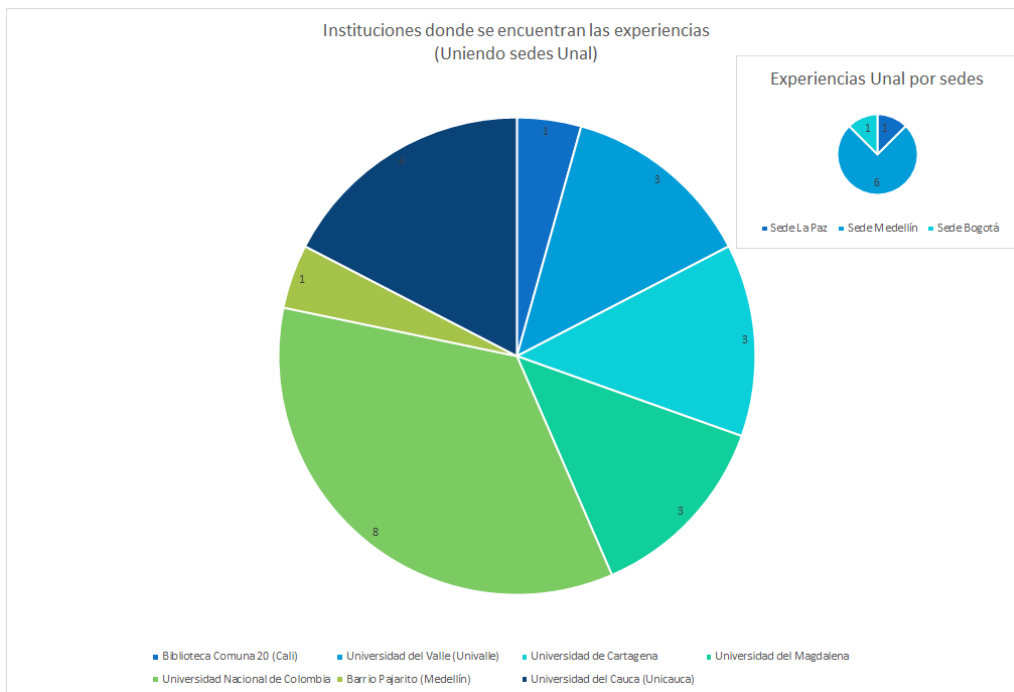
Fuente: Autor

Se aprecia, entonces, que 8 de las personas entrevistadas son egresadas de otras áreas del conocimiento, mientras que las demás (7) son egresadas de alguna ingeniería. Además, 11 de las personas ejercen como profesoras, en sus respectivas instituciones, mientras que 2 de ellas son investigadoras, una persona es líder comunitaria y, finalmente, 1 persona se encuentra cursando sus estudios de posgrado (a nivel de doctorado).

Las 15 personas entrevistadas explicaron 23 experiencias (que no habían sido sistematizadas en las entrevistas anteriores, ni en los libros de la Trilogía), distribuidas en 7 instituciones diferentes, que se muestran en la Figura 4-128. Adicionalmente, se cuenta con la información relevante en los resúmenes de las experiencias entrevistadas, disponible en el Anexo H.

En la figura mencionada, se observa que, de las 8 experiencias de la Universidad Nacional de Colombia, 6 se encuentran en la sede Medellín, 1 en la sede Bogotá y la restante en la sede La Paz. La siguiente universidad con mayor cantidad de experiencias es la Universidad del Cauca (Unicauca), con 4 de ellas, seguida de la Universidad del Magdalena, la Universidad de Cartagena y la Universidad del Valle (Univalle) con 3 experiencias cada una. Luego aparecen la Biblioteca Comuna 20 de Cali y el barrio Pajarito en Medellín, con una experiencia cada una. A continuación, se describen, brevemente, las experiencias mencionadas por las personas entrevistadas.

Figura 4-128: Instituciones referidas por las personas entrevistadas por el proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

BiblioMakerSpace: esta iniciativa de la Biblioteca Comuna 20 de Cali nace en 2016, por iniciativa de personas de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO), 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. Consiste en la habilitación y dotación de un espacio para el aprendizaje y la producción colaborativa, 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 (CERLALC, 2018; Entrevista con Diana Alexandra Largo, 2022). Han diseñado kits de enseñanza-aprendizaje de la electrónica, para niños junto con la UAO (Bonilla Moreno et al., 2017).

Observatorio de conflictos ambientales urbanos (OCAU): esta experiencia de la Universidad del Valle nace en 2012 como el primero, en su género, en la región. Es un 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. Han trabajado temas como desarrollo sostenible municipal; derechos ambientales; participación y control social; gestión ambiental urbana; gestión de conflictos y monitoreo y evaluación del ambiente urbano (OCAU, s/f; Entrevista con Marcela Navarrete, 2022).

Programa de Educación para la Convivencia, Reconciliación, Derechos Humanos, Cultura de Paz y Posconflicto en Colombia (Programa Institucional de Paz): inicia en 2016 por disposición de la Universidad del Valle. En 2019 se crea el Instituto de Investigación e Intervención para la Paz y se organiza la cátedra de territorios, sustentabilidad y paz, que ha sido intermitente (algunos semestres sí y otros no). Realiza actividades formativas, de investigación y proyección social, que promueve el aporte de la Universidad al fortalecimiento de programas y políticas relacionados con la construcción de paz, la reconciliación y el conflicto, consolidando las condiciones para la creación del Centro de Pensamiento para la construcción de paz y seguimiento al posconflicto. Han realizado talleres, cátedras (cátedra de territorios, sustentabilidad y paz - para estudiantes de ingenierías), cuentan con un espacio radial llamado “Territorios de Paz” en Univalle estéreo (Programa Institucional de Paz, 2021; Entrevista con Marcela Navarrete, 2022).

HiperLab: surgido en la Univalle 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. Es un 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. Han trabajado temas como: arte y culturas digitales; teatro y danza; hipermedia; talleres; tecnología; impacto positivo; radio, artesanías, fotografía, ilustración, gastronomía y música e interfaces digitales e interactivas (Hiperlab, 2017; Entrevista con Cristhian Lizarralde y Camila Campos, 2022).

Plantas de Hidromiel: proyecto de la Universidad de Cartagena cuyo objetivo ha sido explorar la viabilidad de crear una planta de producción de hidromiel en una región donde podría tener un impacto económico y social significativo (Quicazán, Cuenca y Paz, 2019; Entrevista con Martha Cuenca, 2023). Este proyecto se relaciona con el **intercambio de conocimientos para la generación de valor agregado de productos apícolas (Montes**

de María, Colombia y Yucatán, México), y el que se han hecho 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). Parte del conocimiento de que en 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 las mieles producidas por la abeja *Apis mellifera* en estas zonas, de acuerdo con criterios enfocados en Denominación de Origen, de manera que favorezcan la obtención de una huella que las identifique y, así, potencializar oportunidades para el turismo y el comercio nacional e internacional y, además, aprovechar sus oportunidades de transformación como productos exclusivos (Cuenca y Rodríguez, 2021; Entrevista con Martha Cuenca, 2023). Por otro lado, se ha trabajado en la **producción de cacao con energía solar**, con el objetivo de 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 (Entrevista con Martha Cuenca, 2023).

Programas Integradores de Innovación Social - Unimagdalena Comprometida 2030: inician en 2018 con la aprobación de la política de sostenibilidad de la institución. Parten del compromiso institucional de generar espacios de encuentro y comunicación y como herramienta para construir relaciones de confianza con la comunidad académica y la sociedad. La Universidad del Magdalena cuenta con las siguientes propuestas: Cursos con sello de sostenibilidad en economía ecológica; economía solidaria y movimientos emergentes; sistemas fotovoltaicos; lenguaje de señas colombiano; nuevas masculinidades y empoderamiento femenino; Campus biocultural, *hub* de innovación regional en sostenibilidad; Alianzas por la sostenibilidad, multiculturalidad y resiliencia, Programa Integral de Intervención Social en la Prisión de Santa Marta (PRISMA); Gran Pescaito - tras la perla, donde se hace educación con niñas y niños: proyectos sociales, talleres de escritura, robótica educativa, STEM; Intervención en comunidades indígenas, en temas como salud, arte, cuidado de la naturaleza, arqueología, turismo comunitario, sedes digitales; Proyectos de investigación: mejoramiento del cultivo de hongos

comestibles y Proyectos de trabajo con comunidades de los municipios del departamento (Taborda, 2022; Entrevista con John Taborda, 2023). Uno de los proyectos que realizan en el marco del programa, es **rejuveneciendo Pueblo Viejo**, que inicia en 2022, financiado por el Sistema General de Regalías y en colaboración con la Universidad del Rosario, que busca diseñar estrategias para impulsar un ecoturismo incluyente y sostenible, en la comunidad pesquera de Pueblo Viejo (Ciénaga Grande de Santa Marta), que parte de una investigación transdisciplinaria, desarrollada en colaboración con la comunidad local (Taborda, 2022; Entrevista con John Taborda, 2023).

Semillero de Investigación en Transición Energética: enraizado en la Universidad del Magdalena inicia en 2017 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 (Entrevista con John Taborda, 2023; Semillero de Investigación en Transición Energética, s/f). Han realizado proyectos de investigación en comunidades como La Sierra, Cesar (López Orellano y Vega Noguera, 2021).

Laboratorio de Paz Territorial: en 2019 se crea la sede La Paz de la Universidad Nacional de Colombia y en 2020 nace el laboratorio, por iniciativa de la universidad. Es 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 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 (Entrevista con Claudia Patricia Mosquera, 2023; Periódico Unal, 2022).

Innovación inclusiva: este tema se inicia alrededor de 2015, en la Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín, con el trabajo de la tesis doctoral titulada Análisis del impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación: Una propuesta desde el modelado basado en agentes (Ruiz Castañeda, 2016). El objetivo central es estudiar cómo se generan, difunden y utilizan conocimientos y tecnologías. Además de la tesis mencionada, se han realizado otros proyectos: uno de Minciencias con los sectores cafetero y

aguacatero, que busca promover su inclusión en la innovación (Quintero et al., 2019, 2021); la construcción teórica sobre innovación inclusiva (Villalba Morales, Ruiz Castañeda y Robledo Morales, 2023); un proyecto junto con la empresa El herbolario con agricultores de la Unión y proyectos alrededor de problemas sociales y ambientales en Guapi (Entrevista con Walter Ruiz, 2023).

Trabajo con comunidades mineras: se aborda la problemática surgida por el uso del mercurio en la minería, 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 las beneficien tanto a nivel ambiental como social. Estas prácticas se realizan con el enfoque de Ingeniería Humanitaria Colombia, en la sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia y desde el grupo de investigación IGNEA, de la misma universidad (HERMES, s/f c; Entrevista con Óscar Jaime Restrepo, 2023).

Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) - Medellín: 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 (IDEA, s/f). En los años 1999 - 2000, en la sede Medellín, era un instituto muy dinámico, muy activo, muy interesado en la Extensión Universitaria, tal y como se entendía en ese momento. Tenía programas de conexión con la educación escolar, se hacía, realmente, educación ambiental y, también, se realizaban trabajos y proyectos de investigación de carácter solidario, entre los que destacan un proyecto sobre el río Magdalena y la formulación de los sistemas de gestión ambiental municipal para Medellín y para otros municipios de Antioquia (Entrevista con José Fernando Jiménez, 2023). El instituto, además, está relacionado con la **cátedra Ambiente Urbano**, asignatura electiva de la Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín, 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 realizan proyectos como por ejemplo estudios sobre la manera en que las altas temperaturas en las ciudades se asocian con diferentes efectos en la salud humana. También, se tratan temas como: urbanismo; cuidado de la naturaleza; agua; usos agrícolas del suelo y transición energética (Entrevista con José Fernando Jiménez, 2023).

Ingeniería al Barrio Pajarito: experiencia autogestionada desde la Junta de Acción Comunal del barrio. Allí se realizó la identificación y posible solución de problemas relacionados con el agua, la calidad de vida y las necesidades de las personas en esta comunidad. Su mejor época fue entre 2008 y 2009. Sin embargo, esta experiencia se ve obstaculizada por la inseguridad y se finaliza por la presencia de grupos armados (Entrevista con José Fernando Jiménez, 2023).

Programa de Innovación Social: nace por iniciativa de la Dirección de Extensión de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá. Es un programa que 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. 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 (UaIB), que busca llevar la Universidad a comunidades locales y establecer un diálogo de saberes con la sociedad y las convocatorias de extensión solidaria (Programa de Innovación Social, 2023; Entrevista con Diego Niño y María Fernanda Rojas, 2023).

Sostenibilidad de la pesca en el litoral pacífico caucano (Econavipesca): este proyecto de la Universidad del Cauca comienza su formulación en 2020 e inicia actividades en 2021. El proyecto plantea la construcción de una embarcación donde se mezclan los conocimientos ancestrales y las prácticas locales sobre navegación, con el conocimiento contemporáneo en el diseño de embarcaciones que faciliten la labor de pesca, cada vez menos practicada en el territorio (Entrevista con Jairo Tocancipá, 2023; Bueno López et al., 2023). Posteriormente, se convierte en un proyecto interinstitucional al que adhiere la Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín, a través de proyectos de extensión solidaria (López Ochoa, 2023).

Plan de Energización Rural Sostenible (PERS) Cauca: busca 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 (Muñoz-Sarria y Bueno-López, 2022). Este plan da origen a un proyecto de **empoderamiento a las mujeres rurales**, iniciativa interinstitucional, que trabaja por empoderar a las mujeres en comunidades rurales, brindándoles oportunidades para que puedan mejorar sus condiciones de vida y generar ingresos, a través del cultivo de arroz seco. Además, se desarrolla el proyecto de **monitoreo del Cambio Climático**, cuyo objetivo principal es establecer sistemas de monitoreo del cambio climático en las comunidades locales, recopilando datos e información sobre las condiciones climáticas actuales y cómo van cambiando con el tiempo (Entrevista con Jairo Tocancipá, 2023).

Consultorio Territorial para Programas y Proyectos para el Posconflicto (CT3P): creado en 2018 con la Convocatoria Nacional Sesquicentenario de la Universidad Nacional de Colombia, cuyo objetivo central es financiar Proyectos de Importancia Institucional. Se buscaba ayudar a que los Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación (ETCR) fueran productivos y sostenibles en el tiempo (Convocatoria Sesquicentenario, 2018). Sin embargo, en 2020 se acaba su financiación y hubo problemas de seguridad en la zona, por lo cual tuvo que finalizar su funcionamiento (Entrevista con Manuel Alejandro Fula, 2023).

Semillero de investigación en transición energética y micro-cogeneración: surge en 2017 por iniciativa de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín (Facultad de Minas, 2017). Realizan proyectos ligados a transición energética con soluciones de pequeña escala, a escenarios de descarbonización y a escenarios de transporte con menores emisiones de gases de efecto invernadero (Entrevista con Manuel Alejandro Fula, 2023). Adicionalmente, han construido una máquina para fabricar hielo y apoyar a los pescadores de Puerto Murillo, Vichada (Unimedios-Prensa, 2021).

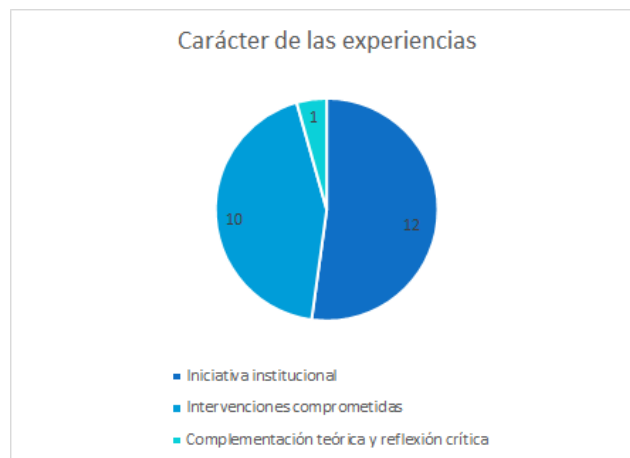
Figura 4-129: Estado actual de las experiencias referidas por el proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la Figura 4-129 que 19 de las 23 experiencias referenciadas por los entrevistados, se encuentran activas, 2 de ellas se encuentran finalizadas (Ingeniería al Barrio Pajarito y CT3P), 1 sigue activa, pero ha cambiado (IDEA) y la restante se encuentra iniciando (Monitoreo Cambio Climático). Por otro lado, la Figura 4-130 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-130: Carácter de las experiencias referidas por el proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

Se aprecia que 12 de las experiencias se enmarcan como iniciativas institucionales (OCAU, Programa Institucional de Paz, Hiperlab, Programas Integradores de Innovación Social, Pueblo Viejo, Semillero Transición Energética, Laboratorio de Paz Territorial,

Comunidades mineras, IDEA, Programa de Innovación Social, CT3P y semillero microgeneración), 10 se consideran intervenciones comprometidas (BiblioMakerSpace, Plantas de Hidromiel, Productos apícolas, Cacao con energía solar, Innovación Inclusiva, Ingeniería al Barrio Pajarito, Econavipesca, PERS, empoderamiento mujeres rurales y monitoreo cambio climático) y 1 trata sobre la complementación teórica y la reflexión crítica, principalmente desde la educación en ingeniería (Cátedra Ambiente Urbano). A continuación, la Figura 4-131 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-131: Surgimiento y apoyo del proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

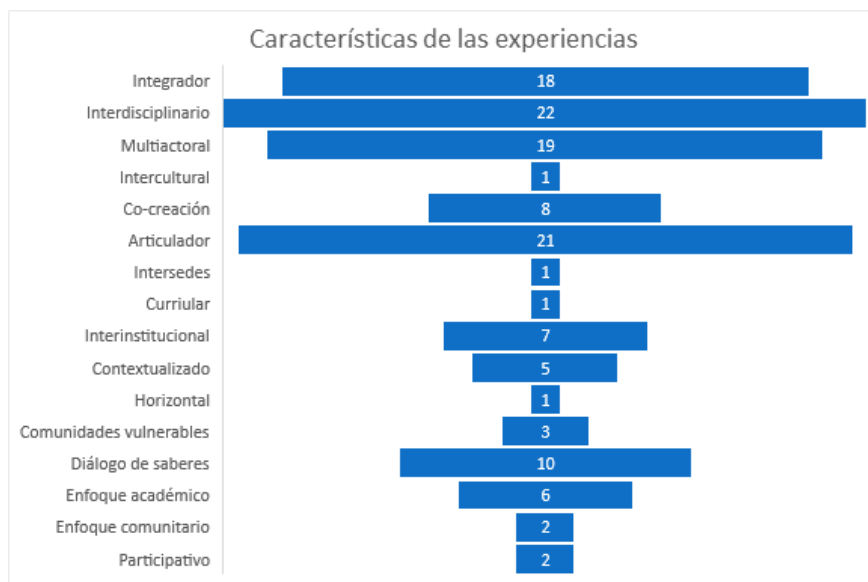
La figura prenombrada, muestra que 11 de las 23 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (Plantas de Hidromiel, Productos apícolas, Cacao con energía solar, Semillero de Transición Energética, Innovación Inclusiva, Comunidades mineras, Cátedra Ambiente Urbano, Econavipesca, CT3P, Monitoreo cambio climático y Semillero microgeneración), 8 surgen por iniciativa de las instituciones (OCAU, Programa Institucional de Paz, Hiperlab, Programas Integradores de Innovación, Pueblo viejo, Laboratorio de Paz Territorial, IDEA y Programa de Innovación Social), 2 se originan por motivación externa (PERS y empoderamiento mujeres rurales), 1 es originada de la sociedad (BiblioMakerSpace) y la restante comienza por interés de una comunidad vulnerable (Ingeniería al Barrio Pajarito).

No obstante, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, en la que se destaca que 12 experiencias dependen principalmente de la existencia de

convocatorias (Hiperlab, Plantas Hidromiel, productos apícolas, cacao con energía solar, Innovación inclusiva, comunidades mineras, IDEA, Programa de Innovación Social, Econavipesca, PERS, empoderamiento mujeres rurales y monitoreo cambio climático), 7 han sido apoyadas desde su creación (OCAU, Programa institucional de Paz, Programas Integradores de Innovación, Pueblo Viejo, Semillero de Transición Energética, Laboratorio de Paz Territorial y Semillero Microgeneración), 1 ha sido variable, a través del tiempo (CT3P), 1 ha sido apoyada por otras instituciones (BiblioMakerSpace); 1 ha dependido, principalmente, de la autogestión (Ingeniería al barrio Pajarito), mientras que, en la restante, la institución ha sido indiferente con la experiencia (Cátedra Ambiente Urbano).

La Figura 4-132, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-132: Características de las experiencias del proyecto de Ingeniería y Paz



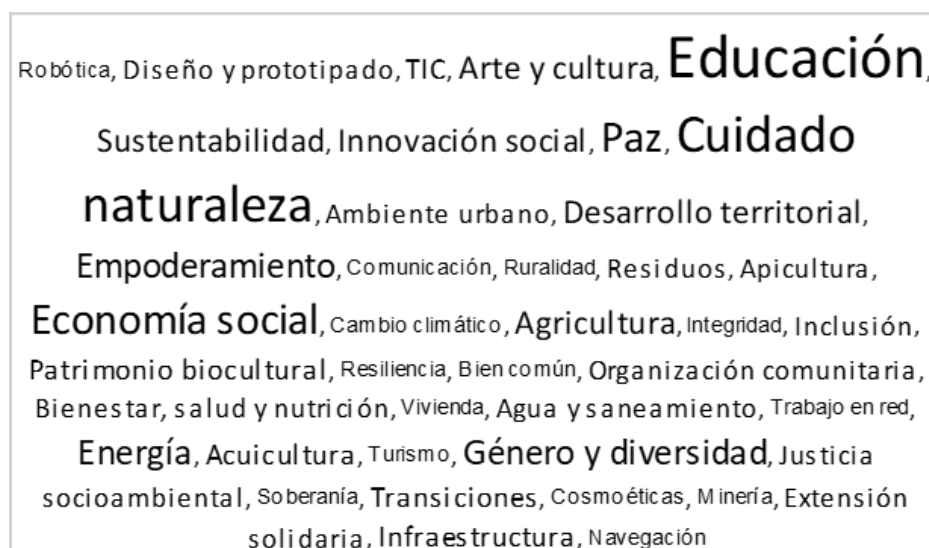
Fuente: Autor

Como se puede apreciar, de todas las experiencias 22 reconocen la importancia de la interdisciplinariedad, 21 se articulan con los fines misionales, 19 son multiactoriales y 18 realizan trabajo contextualizado con la integralidad. Adicionalmente, 10 consideran que el diálogo de saberes es esencial para lograr un buen desarrollo de los proyectos con comunidades y 8 hacen uso de la co-creación (8). Existen 7 experiencias que son de

carácter interinstitucional, lo cual evidencia el trabajo en red. El enfoque académico aparece presente en 6 experiencias, así como la contextualización de los espacios en 5 y hay 3 experiencias que se relacionan directamente con comunidades vulnerables. El enfoque comunitario y el enfoque participativo están presente en 2 experiencias, uno en cada una. Finalmente, el carácter curricular, horizontal e intersedes también aparece presente.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-133 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-133: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias del proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Diseño y tecnología; Educación y cultura; Sustentabilidad e innovación; Naturaleza y sustentabilidad; Bienestar comunitario; Justicia, Responsabilidad Social y Paz; Economía y trabajo y Territorio y comunidad.

La Figura 4-134 relaciona los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-134: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias del proyecto de Ingeniería y Paz



Fuente: Autor

Se observa que 8 de las experiencias tienen una densidad de empoderamiento de entre 4 niveles (Plantas de Hidromiel, cacao con energía solar, Semillero Transición Energética y semillero Microgeneración) y 5 niveles (BiblioMakerSpace, productos apícolas, Innovación Inclusiva y Cátedra Ambiente Urbano), 7 experiencias se encuentran entre 6 niveles (Hiperlab, Pueblo Viejo, comunidades mineras, IDEA e Ingeniería al Barrio Pajarito) y 7 niveles (OCAU y Programa Institucional de Paz), y las 8 experiencias restantes (Programas Integradores de Innovación, Laboratorio de Paz Territorial, Programa de Innovación Social, Econavipesca, PERS, empoderamiento mujeres rurales, monitoreo cambio climático y CT3P) presentan una densidad de 8 niveles de empoderamiento.

Sobre la inclusión del Buen Vivir, hay 2 experiencias con un nivel bajo-moderado (productos apícolas y comunidades mineras), 8 se encuentran en un nivel moderado (BiblioMakerSpace, Hiperlab, Plantas de Hidromiel, cacao con energía solar, Innovación Inclusiva, IDEA, Ingeniería al Barrio Pajarito y Cátedra Ambiente Urbano), mientras que 13 experiencias tienen un nivel moderado-alto de inclusión del Buen Vivir (OCAU, Programa Institucional de Paz, Programas Integradores de Innovación, Pueblo Viejo, Semillero Transición Energética, Laboratorio de Paz Territorial, Programa de Innovación Social, Econavipesca, PERS, empoderamiento mujeres rurales, monitoreo cambio climático, CT3P y semillero microgeneración).

En esta sección se destaca la presencia de varias experiencias que tienen un nivel de inclusión del Buen Vivir moderado-alto, debido a que los enfoques de sus actividades se relacionan directamente con dos de los pilares sobre los que se fundamenta el BV, y el tercero de ellos si bien puede encontrarse en sus actividades, puede desarrollarse un poco más, para ser considerado como el tercer foco de las experiencias. Adicionalmente, hay prácticas que favorecen el cuidado de la naturaleza, o la inclusión social, o la construcción de paz, así como el empoderamiento, lo cual se relaciona directamente con los diversos tipos de armonía que componen el buen Vivir.

Sobre la comunicación con las comunidades, se destaca la importancia de la horizontalidad, la construcción de confianza y la creación de redes de apoyo. Además, la divulgación de las experiencias se realiza a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que incluyen ponencias en eventos, artículos académicos y capítulos de libro. Finalmente, las comunidades con las que se realizan las experiencias involucran las comunidades universitarias de las instituciones donde se realizan las experiencias, las comunidades vulnerables con quienes han trabajado, comunidades apicultoras, comunidades campesinas, comunidades mineras, comunidades de barrios marginales, comunidades de exguerrilleros de FARC (desmovilizados), entre otras.

4.3.3 Revisión del documento *Engaged Engineering*

En esta sección se realiza una descripción de las experiencias procedentes de la revisión del mencionado documento, realizada por Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022), para que sean analizadas en las categorías definidas.

Estas experiencias se analizan partiendo de la revisión de literatura y no mediante entrevistas, como lo han sido la gran mayoría de las presentadas anteriormente. A continuación, la Figura 4-135, permite conocer la procedencia de las experiencias sistematizadas en esta revisión.

Figura 4-135: Instituciones referidas por la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)

Fuente: Autor

Se puede observar que existe una gran variabilidad en las instituciones que aparecen en estas iniciativas. Así, la Universidad de la Salle, la Universidad Católica de Colombia y la Universidad Francisco de Paula Santander - sede Ocaña, tienen 2 experiencias cada una. Las instituciones que aparecen con una experiencia son la Universitaria Agustiniiana, la Pontificia Universidad Javeriana, la Corporación Universitaria Rafael Núñez, la Universidad Libre - Seccional Bogotá, la Universidad Autónoma de Occidente (UAO), la Universidad de Antioquia (UdeA), la Universidad del Atlántico, la Universidad de la Guajira, la Institución Universitaria Pascual Bravo, la Universidad San Buenaventura, la Universidad la Gran Colombia, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, la Universidad Tecnológica del Chocó, la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UniMinuto) y Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Adicionalmente, hay dos experiencias interinstitucionales, la primera de ellas liderada por la Universidad de Antioquia (UdeA) y la Universidad del Norte, y en la otra participan varias instituciones. En total hay 21 instituciones diferentes, para 24 experiencias encontradas.

A continuación, se describe cada una de las experiencias mencionadas.

Ingeniería Inclusiva - Semilleros de investigación IDEO y Laboratorios Experimentales en Gestión y Organización Socioempresarial (LEGIOS): línea de acción del programa de Ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniense, 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. La ética profesional juega un factor preponderante en los procesos de enseñanza aprendizaje (Yepes González y Martínez Ramos, 2017). Tienen el proyecto *E^CO Good Energy for the world*, energías alternativas para iluminación de postes de luz (Reyes Moreno y Buitrago Ortiz, 2016).

Proyecto Utopía: nace en 2010 en la Universidad de la Salle, buscando exaltar la solidaridad y los valores altruistas, visionarios y filantrópicos de organizaciones privadas, el Gobierno Nacional, fundaciones sociales y personas naturales en Colombia, así como el apoyo internacional. Es una iniciativa que promueve la generación de oportunidades, en el ámbito productivo y educativo, para jóvenes de sectores rurales y de comunidades vulnerables, que han sido víctimas de la violencia, la exclusión social, y la brecha educativa. De esta manera, el proyecto, les brinda la oportunidad de ser profesionales de la Ingeniería Agronómica y convertirse en emprendedores que con su liderazgo sean capaces de incidir el cambio social, productivo y político a nivel de país, aportando significativamente y de manera innovadora a la transformación del agro colombiano de manera sustentable, a través de procesos de transferencia de nuevas tecnologías e investigación participativa. Cuentan con un 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 (Gómez Restrepo, 2020).

Engineering Projects in Community Service (EPICS): es un programa internacional que se originó en 1995, en la Universidad de Purdue, West Lafayette, Indiana (Estados Unidos) y que en 2009 entró a formar parte de la IEEE. Desde Purdue, el programa EPICS trabajó en Chocó entre 2010 y 2012. De 2013 a 2016 se crea un curso en la UdeA, llamado

Proyectos de Ingeniería Integrados a la Comunidad (Allain y Oakes, s/f) y en 2023, en la Universidad del Norte, se busca fortalecer la educación STEM en el sistema escolar y mejorar los sistemas agrícolas en las zonas rurales. Este programa 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 educativas para ampliar sus conocimientos. En la Universidad del Norte, existe un proyecto llamado Energía Renovable y Vehículo de Tecnologías Relacionadas para la Extensión Educativa (Rodríguez, 2023).

Programa social PROSOFI y Proyecto Social Universitario: estas experiencias de la Pontificia Universidad Javeriana nacen en 2009 a partir de un proceso de reflexión de la Facultad de Ingeniería, con el interés de desarrollar un método de trabajo que le permita a la Universidad generar un mayor impacto hacia la sociedad. PROSOFI es un espacio académico basado en la interacción entre la comunidad universitaria y las comunidades vulnerables y marginadas, con el propósito de dar dinamismo y acompañamiento a su desarrollo integral, con enfoque de autogestión y sostenibilidad, por medio de proyectos académicos y de investigación interdisciplinaria e interinstitucional, en los que la responsabilidad social universitaria, y los principios y valores de servicio son fundamentales (Fiorillo Obando et al., 2015a, 2015b, , 2017; Oviedo Torres et al., 2018, 2020a, 2020b). Existe, además, la asignatura Proyecto Social Universitario, que ha trabajado con comunidades vulnerables (Barros Castro et al., 2016; Bravo Sánchez et al., 2018; Castellanos Mendoza et al., 2018).

Proyecto Redvolución: nace en 2015, en la Corporación Unversitaria Rafael Núñez de Cartagena, estableciendo alianzas para favorecer las zonas de influencias asociadas a la Dirección de Proyección Social. Su objetivo era la formación de gestores sociales, estudiantes que pretenden potenciar el liderazgo y 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 académicas. Así, los estudiantes gestores hicieron prácticas sociales que generaron en el grupo de agricultores, la inmersión de las tecnologías y el internet en sus actividades cotidianas, para así potenciar sus ventas en otros sectores y mejorar la productividad de los involucrados (Bonfante, Julio y Acosta Solano, 2016).

Proyectos de desarrollo comunitario: se inició con la propuesta de una cátedra compartida, en 2017, enfocada en el aprendizaje en ingeniería a través de la realización de proyectos de desarrollo comunitario. De esta manera, se fortalece el desarrollo curricular y transversal de la responsabilidad social universitaria de la Universidad Católica de Colombia, y específicamente en el área de las ingenierías (Rozo Rojas y Serrano Cárdenas, 2017). Así mismo, desde el Instituto de Tecnología, infraestructura y territorio, se ha buscado diseñar y apropiar un sistema de filtración lenta en arena, para mejorar la calidad del agua de las comunidades rurales que no poseen un seguro abastecimiento de agua para el consumo de sus habitantes (Torres Parra, Saldeño y Villegas, 2020), y se ha realizado junto con el **Grupo de Investigación en Infraestructura y Desarrollo Sostenible (IDS)**, que actúa en el campo de la ingeniería civil, específicamente, enfocado en la infraestructura y su impacto social.

Cátedra de Emprendimiento - Proyecto de investigación EXTRU-LIBRE: la asignatura, comienza a ofertarse en 2015 desde el Centro de Emprendimiento, Innovación y desarrollo Empresarial de la Universidad Libre, seccional Bogotá y se ha dictado en otras seccionales. Es una asignatura abierta para todos los programas de la Universidad y en ella pueden participar tanto los estudiantes como los administrativos, que deseen desarrollar competencias propias de emprendimiento, así como habilidades blandas, proyecto de vida y aspectos básicos del modelo de negocio. Adicionalmente, se articula con proyectos de investigación como EXTRU-LIBRE, que busca reducir y reutilizar el plástico tipo PET, generado en el Campus de la Universidad y, que a través del diseño de una máquina extrusora, se pueda transformar en elementos útiles a la sociedad, inicialmente en filamentos para la máquina impresora 3D (Mago Ramos, Sánchez Rodríguez y Márquez Lasso, 2017).

Semillero Maker UAO - CONECTA-R con STEAM: creado alrededor de 2015 por iniciativa de la Universidad Autónoma de Occidente. 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*. En este espacio, las y los estudiantes fortalecen sus habilidades para diseñar dichas soluciones y fabricar las mismas, haciendo uso de herramientas tradicionales como lijadoras, taladros, pulidoras y otras de fabricación digital, como cortadoras láser, impresoras 3D y algunas tarjetas de

desarrollo como Arduino. El principal objetivo es 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 (Bonilla Moreno et al., 2017).

Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad (I&S): grupo de investigación de la UdeA, que se dedica al estudio de las relaciones entre la profesión de ingeniería y la sociedad. 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 profesionales integrales y aplicar técnicas de ingeniería para abordar problemas sociales, como el pico y placa en Medellín y la contaminación (Ceballos, Osorio y Gómez, 2019); la sostenibilidad del transporte urbano (Gutiérrez et al., 2022); juegos serios para la permanencia estudiantil en cursos de ciencias básicas (Ospina-Hernández, Ceballos y Moreno Cadavid, 2022); mejora de máquinas despulpadoras de café (Pérez-González et al., 2022); producción de plásticos (Zapata Chaves, Ortiz García y Guerra Ocampo, 2019); y producción de alimentos (Ramírez Lemus et al., 2019), entre otros.

Semillero de Innovación: semillero de la Universidad del Atlántico, que nace en 2012 con el objetivo de implementar el modelo de aprendizaje fundado en proyectos y, así, desarrollar competencias administrativas en estudiantes de ingeniería, basándose en la realización de actividades de proyección social (Acosta Logreira, Posada y González, 2015).

Grupo de investigación Motivar: Grupo de investigación relacionado con la Informática Educativa y la pedagogía, que comienza en 1998 en la Universidad de La Guajira, por motivación de profesores y estudiantes. Ha apoyado a instituciones educativas, con las que ha trabajado el desarrollo de Procesos formativos, organizativos, de I+D, aprovechando la Maestría en Pedagogía de las TIC. Ha desarrollado, además, proyectos de Tecnologías Móviles y Formación permanentes en comunidades marginadas y en comunidades indígenas (Solano Barliza et al., 2016).

Semillero de Investigación GNU/Linux and Security (SIGLAS) - Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas (INGAP): iniciativas de la Universidad Francisco de Paula Santander - sede Ocaña, que busca generar aportes a la ciencia en el área de la Seguridad Informática y Software Libre, así como el fortalecimiento cognitivo de los investigadores miembros, mediante la investigación y publicación de proyectos, buscando la formación de investigadores y profesionales de calidad, que aporten al desarrollo, en el ámbito nacional e internacional. Ha elaborado proyectos que relacionan la Ingeniería de Sistemas con la educación básica y media (Rico Bautista, 2015; Rico Bautista, Vera Gutiérrez y Sánchez Torres., 2016).

Semillero de investigación SEPROCA (Semillero de Productividad y Calidad): semillero de investigación de la Institución Universitaria Pascual Bravo, que nace en 2015, y se enfoca en temas de productividad y calidad. También, estudia el desarrollo sostenible y el emprendimiento para el cuidado del medio ambiente. Han realizado proyectos de potabilización de agua en comunidades vulnerables (Rojas Arenas, Buelvas Rojano y Calderón Bermejo, 2020).

Semillero en Automatización Industrial (SEMAUI): semillero de la Universidad San Buenaventura, que trabaja temas como automatización industrial y energías renovables. Ha realizado proyectos de diseño e implementación de un colector solar parabólico para un sistema de refrigeración (Acosta Pérez, Marrugo Mercado y Vargas Ávila, 2018).

Formación Integral: esta iniciativa de la Universidad de la Salle busca articular los procesos académicos de docencia y de investigación, buscando impulsar nuevos conocimientos de investigación aplicada y generar esa transferencia hacia la sociedad y que no se quede en las aulas. Han realizado proyectos interculturales de enseñanza de la ingeniería, en resguardos indígenas (Ayala Rojas, Caicedo y Urazán, 2017).

Formulación de un plan ambiental con participación comunitaria: proyecto iniciado en la Universidad Francisco de Paula Santander - sede Ocaña, en 2018, que partiendo de la Resolución número 0566 de abril 10 de 2018, emanada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “*Guía Metodológica para la Formulación de los Planes de manejo Ambiental de Microcuencas*” propone formular el plan de manejo ambiental de la

microcuenca Quebrada Martínez, con la participación de la comunidad del municipio de Hacarí – Norte de Santander (Ascanio Guerrero, 2019).

Sistema de recogida de agua por rocío y niebla: proyecto de la Universidad la Gran Colombia, que aborda la captación de agua a partir de niebla y rocío, 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, Localidad de Chapinero (Bogotá) y en otras áreas propensas a la escasez de agua (Castillo Vargas y Cabeza García, 2016).

Práctica Social y Solidaria: modalidad de grado de la Universidad Cooperativa de Colombia que inició en 2014. La práctica social y solidaria implica la articulación de lo aprendido en la universidad con el quehacer cotidiano de una organización, para atender algún requerimiento de ella. Existen proyectos como la Red RECCO de radios comunitarias (Ortiz Aguilar et al., 2016) y la alfabetización digital al adulto mayor (Becerra Arias y Barragán Páez, 2023).

Proyecto de formación para comunidades vulnerables víctimas del conflicto armado y de otras situaciones de desigualdad social: Proyecto de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, que consiste en ofrecer capacitación en materias como matemáticas, habilidades comunicativas, tecnología e informática, fundamentales para el empoderamiento de las comunidades. Se usaron aulas virtuales para llegar a un gran número de personas, especialmente en áreas remotas (Castro Andrade, Noguera Vargas y Cortés, 2017)

Sistema de abastecimiento de agua: proyecto de la Universidad Tecnológica del Chocó, que partiendo de la premisa de que el poco o nulo acceso a agua potable es un problema grave que afecta la salud y el bienestar de las personas, decidió implementar un sistema que se adapte a dicha particularidad y a su vez garantice el suministro de agua potable a sectores de la ciudad capital Quibdó y en 12 municipios del departamento. Esta alternativa se desarrolla a partir del aprovechamiento de la Energía Solar, que funcione de manera óptima bajo las condiciones atmosféricas que se presentan en la ciudad. El proyecto se

plantea como una alternativa innovadora y sostenible, que contribuye de manera directa a solucionar el problema de la falta de agua potable y todos los problemas que trae consigo. (Córdoba Córdoba, Viáfara Rentería y Rubio Murillo, 2017).

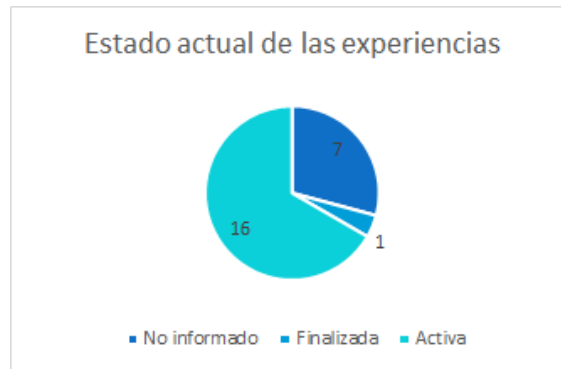
Centro Estudios en Vivienda y Hábitat e Innovación Social (CENVIS): iniciativa de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, establecida en 1998, gracias a un acuerdo con Cuba y que crea, en 1999, el CENVIS (Centro de estudios de vivienda de interés social). Este Centro se relaciona con el proyecto de Promotores Técnico-Sociales en el que se brinda, a las comunidades vulnerables, un primer impacto mediante la mejora (la que cada familia considere prioritaria) de sus viviendas, con dos enfoques primordiales: Asistencia Técnica en el desarrollo progresivo de las viviendas y Acompañamiento en el proceso de organización comunitaria (Rojas Sánchez y García Quintana, 2015).

Prácticas profesionales con enfoque de Responsabilidad Social: esta experiencia de la 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 (Bonilla y Castellanos, 2019).

La experiencia que se relaciona a continuación, no se encuentra en el documento relacionado, pero ayuda a complementar la revisión.

Proyecto Ecosistema de desarrollo sostenible alrededor de las energías renovables para Puerto Carreño- Vichada: La Asociación Colombo-Francesa de Investigadores (Colifri), con el apoyo de entidades y organismos del sector público y privado ,a través del proyecto de cooperación francesa FSPI “Ecosistema de desarrollo sostenible alrededor de las energías renovables”, proyectan convertir la energía renovable en el motor de desarrollo económico y social de Puerto Carreño y otras poblaciones del Vichada, en el sector agropecuario, turístico y educativo, tomando esta investigación como eje central del proyecto, realizando, con sus asociados, tres proyectos bien definidos, a saber: Proyecto de hielo solar (Unal), Proyecto OASIS (Universidad EAN) y el Manejo y valorización de residuos (Colifri, s/f).

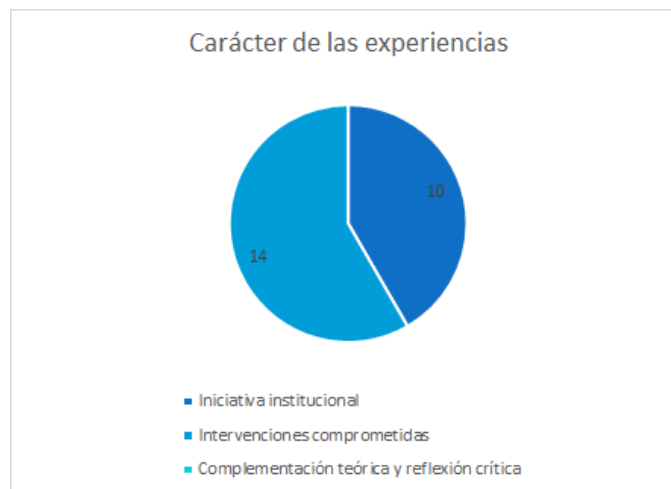
Figura 4-136: Estado actual de las experiencias referidas en la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la Figura 4-136, que 16 de las 24 de las experiencias referenciadas, se encuentran activas, sobre 7 no fue posible encontrar información (Cátedra proyectos comunitarios, Semillero de Innovación, Motivar, Plan Ambiental Comunitario, Agua por rocío y niebla, Formación comunidades vulnerables y Sistema abastecimiento de agua), y la restante (Proyecto Redvolución) se encuentra finalizada. Por otro lado, la Figura 4-137, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

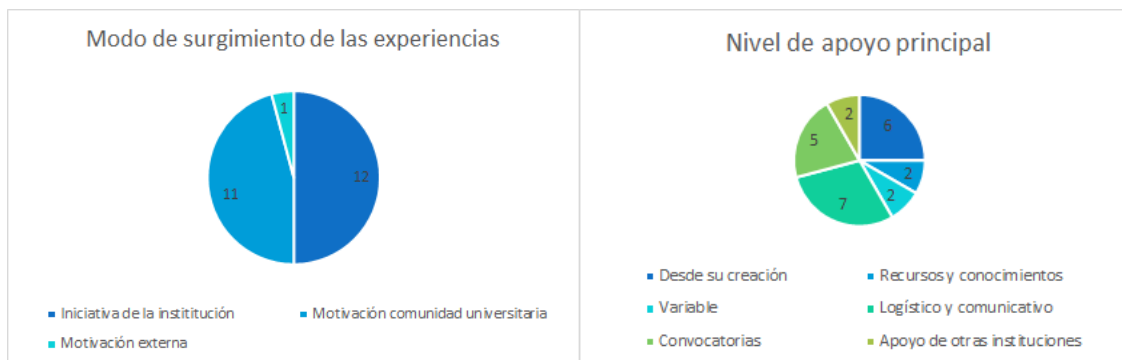
Figura 4-137: Carácter de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)



Fuente: Autor

En la Figura 4-137, se aprecia que más de la mitad (14) de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas (Ingeniería inclusiva, EPICS, PROSOFI, Proyecto Redvolución, Cátedra proyectos comunitarios, Grupo Infraestructura y Desarrollo Sostenible, EXTRU-Libre, I&S, Plan Ambiental Comunitario, Recogida agua por rocío y niebla, Práctica Social y Solidaria, formación comunidades vulnerables, sistema abastecimiento de agua, CENVIS y Energías renovables). Además, 10 de las experiencias se consideran iniciativas institucionales (Proyecto Utopía, Maker UAO, semillero innovación, Motivar, SIGLAS-INGAP, SEPROCA, Formación Integral y Prácticas profesionalizantes). Por otro lado, no existe ninguna experiencia que trate sobre la complementación teórica y la reflexión crítica. A continuación, la Figura 4-138 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-138: Surgimiento y apoyo de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)



Fuente: Autor

Se observa que 11 de las 24 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (Cátedra Proyectos Comunitarios, Infraestructura y Desarrollo Sostenible, I&S, Motivar, SIGLAS-INGAP, SEPROCA, SEMAUI, Formación Integral, Plan Ambiental Comunitario, Recogida de agua por rocío y niebla y sistema abastecimiento agua), 12 por iniciativa de las instituciones (Ingeniería Inclusiva, Proyecto Utopía, PROSOFI, EPICS, EXTRU-Libre, Maker UAO, Semillero Innovación, Práctica Social y Solidaria, Formación comunidades vulnerables, CENVIS, Prácticas profesionalizantes y Energías Renovables) y la restante comienza por motivación externa (Proyecto Redvolución).

No obstante, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, en la que se destaca que 7 experiencias reciben apoyo logístico y comunicativo (EXTRU-Libre, Maker UAO, SEPROCA, SEMAUI, Formación Integral, Plan Ambiental Comunitario y Recogida de agua por rocío y niebla), 6 son apoyadas desde su creación (Proyecto Utopía, PROSOFI, Proyecto Redvolución, Práctica Social y Solidaria, CENVIS y Prácticas profesionalizantes), 5 dependen de la existencia de convocatorias (Infraestructura y Desarrollo Sostenible, I&S, Semillero Innovación, Motivar y SIGLAS-INGAP), 2 reciben apoyo de otras instituciones (EPICS y Energías Renovables), 2 presentan una dinámica variable (Ingeniería Inclusiva y Cátedra Proyectos Comunitarios), y las 2 restantes reciben recursos y conocimientos (Formación comunidades vulnerables y sistema abastecimiento agua).

La Figura 4-139, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-139: Características de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)



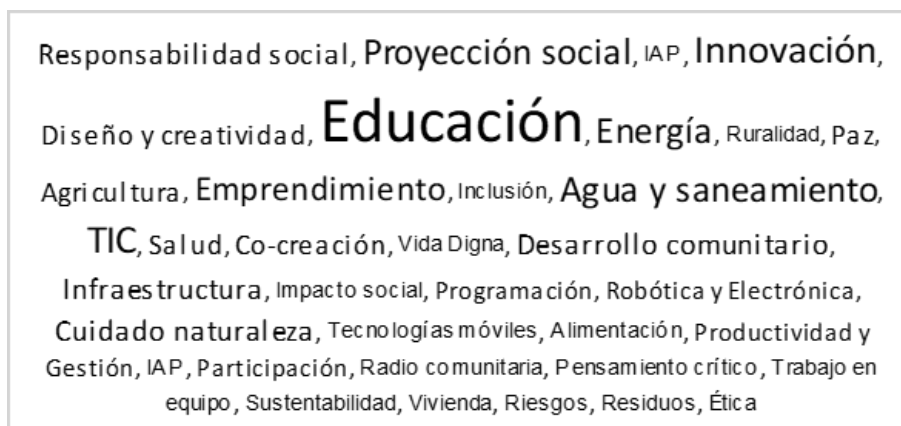
Fuente: Autor

Como se puede apreciar, 23 de las experiencias reconocen la importancia de la interdisciplinariedad y 21 reconocen el valor de articular los fines misionales. Para 20, la

multiactorialidad es característica muy importante (20) y para 5 lo es la integración. Adicionalmente, para 1, el diálogo de saberes es esencial en el logro de un buen desarrollo de los proyectos con comunidades, para 1 es importante el trabajo en equipo y para 1 tener las puertas abiertas. Además, 1 de las experiencias es intercultural. El enfoque académico aparece presente en 22 experiencias, así como la contextualización de los espacios en 1. Hay 9 experiencias que se relacionan directamente con comunidades vulnerables y se destaca la existencia de 8 experiencias interinstitucionales. Finalmente, el carácter curricular, la horizontalidad y la colaboración intersedes, también, aparecen presente.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas por las entrevistadas, en la Figura 4-140 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-140: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)

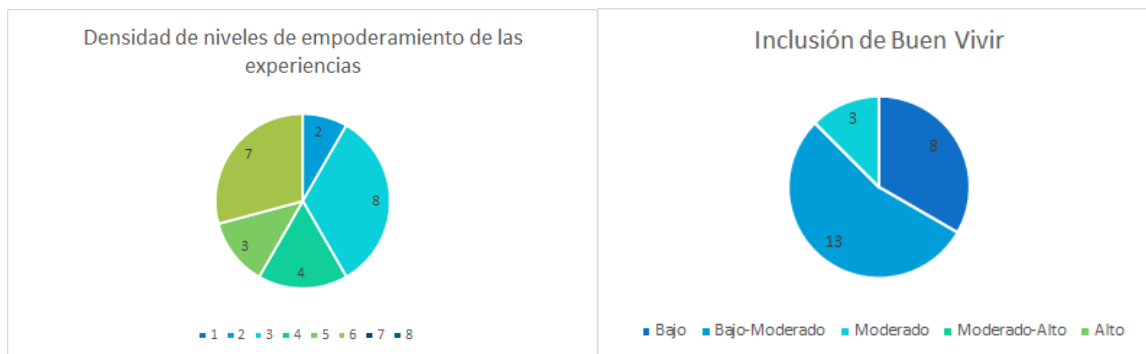


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Responsabilidad y proyección social; Innovación y creatividad; Educación y habilidades; Desarrollo comunitario y ruralidad; Naturaleza y sustentabilidad; Salud y bienestar; Emprendimiento e innovación y Justicia, Responsabilidad Social y Paz.

En la Figura 4-141 se relacionan los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-141: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias de la revisión de Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022)



Fuente: Autor

Se observa que 10 de las experiencias tienen una densidad de empoderamiento entre 2 niveles (Ingeniería Inclusiva y Proyecto Utopía) y 3 niveles (EPICS, PROSOFI, Infraestructura y Desarrollo Sostenible, EXTRU-Libre, Semillero de Innovación, Motivar, SIGLAS-INGAP y Recogida de agua por rocío y niebla), 7 experiencias se encuentran entre 4 niveles (I&S, SEPROCA, SEMAUI y Prácticas profesionalizantes) y 5 niveles (Proyecto Redvolución, Práctica Social y Solidaria y Formación comunidades vulnerables), y las 7 experiencias restantes (Cátedra Proyectos Comunitarios, Maker UAO, Formación Integral, Plan Ambiental Comunitario, Sistema abastecimiento agua, CENVIS y Energías Renovables) presentan una densidad de 6 niveles de empoderamiento.

Sobre la inclusión del Buen Vivir, hay 8 experiencias con un nivel bajo (Ingeniería Inclusiva, Proyecto Utopía, EPICS, PROSOFI, Proyecto Redvolución, Infraestructura y Desarrollo Sostenible, EXTRU-Libre y Recogida de agua por rocío y niebla), 13 experiencias con un nivel bajo-moderado (Semillero de Innovación, Motivar, SIGLAS-INGAP, SEPROCA, SEMAUI, Formación Integral, Plan Ambiental Comunitario, Práctica Social y Solidaria, Formación comunidades vulnerables, Sistema abastecimiento agua, CENVIS, Prácticas profesionalizantes y Energías Renovables), y las 3 restantes se encuentran en un nivel moderado de inclusión del Buen Vivir (Cátedra Proyectos Comunitarios, Maker UAO e I&S).

En esta revisión, las experiencias con mayor nivel de inclusión de Buen Vivir son la Cátedra de Proyectos Comunitarios, el Maker UAO y el grupo I&S, que tienen en común su enfoque centrado en la educación contextual. En el caso de la cátedra, esta se ve complementada con el trabajo con comunidades, enfocado en la construcción de la armonía con los demás seres humanos. Para el Maker UAO, también, hay un acercamiento a este mismo pilar del Buen Vivir, pero desde el acceso abierto a la tecnología y la disminución de brechas. Para el caso del grupo I&S han trabajado con dinámicas social principalmente, con lo cual se relacionan con la construcción de armonía con los demás seres humanos. Finalmente, para las tres experiencias ejemplificadas, el factor natural puede ser explorado para fortalecer las experiencias.

Al respecto de los procesos comunicativos con las comunidades, se destaca la importancia de la horizontalidad, la construcción de confianza y la creación de redes de apoyo, aunque estas experiencias se centran un poco más en lo académico. Además, la divulgación de las experiencias se hace a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que involucran ponencias en eventos y artículos académicos. Finalmente, las comunidades con las que se realizan las experiencias incluyen las comunidades universitarias de las instituciones donde se realizan las experiencias y su zona circundante, algunas comunidades vulnerables con quienes han trabajado, comunidades campesinas, comunidades de barrios no legalmente constituidos, fundaciones, pequeñas y medianas empresas, comunidades indígenas, emisoras comunitarias, entre otras.

4.3.4 Encuentros Colombianos de Ingeniería y Desarrollo Social

En esta sección se presentan las experiencias que fueron mencionadas en el marco del III y IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social (ECIDS), que es organizado por ReCIDS. Es importante mencionar que las experiencias que se tuvieron en cuenta no han sido tratadas con anterioridad. Adicionalmente, la información de los títulos, autores y resúmenes se encuentra disponible en el Anexo I.

Figura 4-142: Instituciones referidas por el III y IV ECIDS

Fuente: Autor

La figura 4-142 permite observar que existe una gran variabilidad en las instituciones, que aparecen en estas iniciativas. Así, la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá lidera con 6 experiencias, seguida de la Universidad de Cartagena con 5, luego viene la UNAD con 4 experiencias y la Universitaria Agustiniana con 2. Las demás instituciones, a saber: Laboratorio Rural; *Cooperfumos-Movimiento dos Pequenos Agricultores (MPA)*; Universidad del Magdalena; Universidad Central; Universidad El Bosque; Universidad Cooperativa de Colombia; Fundación Universitaria del Área Andina; Corporación Universitaria Para El Desarrollo Empresarial Y Social (CUDES); Escuela Nacional de Rescate; Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto); Universidad Externado de Colombia; Universidad Tecnológica del Chocó; Universitaria Claretiana y Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) aportan una experiencia cada una. En total, hay 18 instituciones diferentes para 31 experiencias encontradas.

A continuación, se describe cada una de estas experiencias.

Diplomados de Innovación Curricular en las Ingenierías: ofertados con apoyo de la Vicedecanatura académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá, para el proceso de educación continuada de sus profesoras y profesores. Han tratado temas como educación en Ingeniería, Aprendizaje y Servicio Solidario, innovación curricular, Aprendizaje Basado en Proyectos y diseño instruccional y digitalización de contenidos educativos (Rojas Martínez, Riaño Rojas y Rojas Camacho, 2021). Actualmente existe la Unidad de Educación e Innovación Digital – Eduinnova.

Programa de Formación Integral (ProFI): unidad que pertenece a la Vicedecanatura académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá. Trabajan temas como: Educación en Ingeniería; Habilidades sociales; Ética en Ingeniería; Habilidades comunicativas e Ingeniería con enfoque social (Grijalba-Huertas, 2021).

Implementación de energía solar en la poscosecha del Cacao del Departamento de Bolívar: proyecto elaborado y desarrollado por la Universidad de Cartagena y que trabaja en la tecnificación del proceso de secado y fermentación en la agroindustria del cacao desarrollada en el Departamento de Bolívar, región Montes de María (Herrera-García, Gómez Herrera y Cuenca Quizacán, 2021).

Ingeniería y Nación - programa radial Radio Unal: programa que comienza en 2015 con el apoyo de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá, con el objetivo de reflexionar sobre asuntos coyunturales donde la ingeniería tenga elementos que aportar, además de eventos y personajes históricos. Ha tratado temas como educación en ingeniería, otras ingenierías posibles y género en ingeniería (Méndez Méndez, 2021).

Laboratorio Rural: nace como un grupo multisectorial de trabajo, que parte de la motivación por 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. Su objetivo 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 (Palacios Corredor et al., 2021).

Rescate, multiplicación y producción de semillas criollas: este proyecto, de la *Universidade Federal de Pelotas*, quiere 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 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, como la certificación orgánica mediante sistemas participativos para la construcción de circuitos cortos de comercialización (Schiavon de Albuquerque y Valderrama Bohórquez, 2021).

Evaluación de las condiciones de procesamiento de diferentes vegetales para el desarrollo de alimentos funcionales: proyecto de la de la Universitaria Agustiniana, que se enfoca en 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. Se procesaron zapallo, ahuyamín sakata, ahuyama tetsuakubo, calabacín, calabaza blanca, ahuyama amarilla y guatila (Correa-Mosquera y Quiroga, 2021).

Análisis Ambiental Preliminar de la Aplicación de Sistemas Fotovoltaicos como Alternativa de Transición Energética Justa en la Comunidad de La Sierra – Cesar: esta iniciativa de la Universidad del Magdalena se ha enfocado en la realización de un análisis ambiental previo a la implementación de sistemas fotovoltaicos orientados a la consecución de la transición energética justa en el departamento del Cesar, específicamente en la comunidad de La Sierra (López y Vega, 2021).

Análisis de las poblaciones de aves, parámetros fisicoquímicos del agua y cambios en el paisaje en el caño Juan Angola (Cartagena, Bolívar): este proyecto conjunto entre la Universidad de Cartagena y el Colegio Montessori, busca estudiar 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 (Leones-Cerpa et al., 2021).

Material didáctico Transmedia para la apropiación de competencias en la Gestión Integral de Desastres Naturales en niños de primaria con inclusión de lenguajes de señas: este proyecto de la UNAD, surge 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. Se realiza un material interactivo, tipo transmedia, orientado al aprendizaje de los diferentes tipos de desastres naturales que existen. Este material didáctico está conformado por animaciones, y videojuegos en los que las y los niños se enfrentan a diferentes eventos que pueden ocurrir en el contexto de un desastre. Adicionalmente, se ha buscado que el material creado sea inclusivo, incorporando un intérprete de lenguaje de señas, de manera que la población en situación de discapacidad auditiva pueda interactuar a cabalidad con el material (Rubio-Vanegas, Rubio-Vanegas y Hernández, 2021).

Estrategia para la Permanencia de Estudiantes de Admisión Especial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia: esta iniciativa parte de la motivación de la Decanatura y la Dirección de Bienestar de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá y se basa en la Práctica Colombia, asignatura electiva, que las y los estudiantes admitidos por admisión especial, que se encuentran en el tramo final de sus carreras, y que tengan interés por cursarla, puedan inscribirla como una opción de trabajo de grado en modalidad de proyecto social o práctica laboral. En esta asignatura, dichos estudiantes asumen el rol de tutores-pares en un proceso de acompañamiento a las y los estudiantes PAES (Programa de Admisión Especial) y PEAMA (Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica) de primeras matrículas que deciden cursar esta asignatura voluntariamente. Así, se busca apoyarlos

en su permanencia, favoreciendo el fortalecimiento del sentido de pertenencia y la construcción de tejido social entre estudiantes (Acosta Ortiz, Angulo Saucedo y Arévalo Yaruro, 2021).

Compostaje en ambientes escolares como generación de cultura cívica y ciudadana:

proyecto conjunto entre la Universidad de Cartagena y el Colegio Montessori, propone el desarrollo de un sistema de compostaje, a partir de residuos sólidos orgánicos para ser implementado en ambientes educativos, como alternativa de post-reciclaje (Arévalo Peña et al., 2021).

Limpieza de aguas residuales: proyecto de la Universidad de Cartagena que investiga la eficiencia de adsorción de los colorantes azo-aniónicos (Rojo Congo y Tartrazina), mediante celulosa modificada con surfactante (cloruro de cetil trimetil amonio (CTAC)), preparadas a partir de residuos de trigo y mesocarpio de coco (Tejada-Tovar, Ortega-Toro y Villabona-Ortiz, 2021; Villabona-Ortiz, Ortega-Toro y Tejada-Tovar, 2021).

Kiosco multi-servicios de energías renovables para la comunidad arhuaca de

Gämäke en Pueblo Bello, Cesar: proyecto de la Universidad Central, que nace en 2019 por motivación de profesores y estudiantes que ganaron la financiación de Ideas para el Cambio. Se trata del 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 (Trujillo García y Mejía de Alba, 2021).

Diagnóstico de la adaptación al cambio climático de la Provincia del Alto Magdalena:

proyecto liderado por el grupo de investigación GINTECPRO de la Universidad El Bosque, que busca presentar un diagnóstico frente a las estrategias institucionales y su implementación en el Alto Magdalena, tendiente a mejorar la capacidad adaptativa del territorio, mediante la revisión y análisis de literatura, prensa y documentos institucionales (Sánchez-Gómez, 2021).

Software libre para el marketing digital: ponencia de la UNAD que busca involucrar el software libre y los recursos de internet en el marketing digital, con el fin de minimizar costos al máximo (Romero González, 2023).

Didácticas académicas para la formación de ingenieros: presentación del texto publicado en 2019 por la editorial Uniagustiniana. Este texto, construido desde la perspectiva de la enseñanza-aprendizaje, contiene un conjunto de lúdicas académicas, que han sido propuestas, o adaptadas por el autor, para cubrir los contenidos del plan curricular de Ingeniería Industrial. La intención es aportar con la creación de herramientas y dinámicas que faciliten la preparación de las actividades de las clases (Cruz Villalonga, 2023). Este texto ya había sido presentado en ACOFI (Cruz Villalonga, 2022).

Alfabetización Digital - Encuentro con la tecnología para la edad dorada: proyecto de la Universidad Cooperativa de Colombia que busca integrar al adulto mayor en las telecomunicaciones, mediante la transferencia de las tecnologías de la información (Becerra Arias y Barragán Páez, 2023).

BioUNAD - Spin off Universitaria solidaria en Biotecnología: en 2022 se inicia la solicitud de registro y en 2023 se aprobó el registro del *spin off* de la UNAD. Su objetivo es el 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 (Sepúlveda Casadiego, 2023).

Estrategia tecno pedagógica enfocada en los ODS para fortalecimiento comunitario del ciudadano en competencias tecnológicas: iniciativa de la UNAD que surge en pandemia, orientada a los líderes comunitarios quienes por la pandemia no podían llevar a cabo sus actividades presenciales y que, a raíz de sus bajas competencias tecnológicas, permitió la adquisición 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). 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 generó inclusión para discapacidades auditivas, contando con aporte de intérpretes de señas y ampliando la cobertura a nivel internacional (Rubio Vanegas y Rodríguez, 2023).

Reconstrucción de ciudadanía a partir del emprendimiento social en las comunidades de Tocaimita- Usme – Bogotá- vivencia de contabilidad familiar: proyecto de la Fundación Universitaria del Área Andina que se enfoca en 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 (Martínez García y Ramírez Cabanzo, 2023).

Grupo de Investigación en Diseño de Procesos y Aprovechamiento de Biomasa: grupo de investigación de la Universidad de Cartagena que nace en 2006, 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 biomásas y brindar formación investigativa a estudiantes, para que aborden creativamente los problemas de la sociedad y la industria. Han trabajado sobre el modelamiento del tratamiento de aguas contaminadas (Vergara Villadiego y Tejada Tovar, 2023; Vergara Villadiego y Villabona Ortiz, 2023).

Proyecto Etnociencias (+Mujer +Etnias +Conocimiento): proyecto interinstitucional, liderado por la Gobernación del Valle, que estuvo vigente de 2021 a 2023. Buscaba 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. Tuvo dos componentes: Estrategia para incrementar las actividades de fomento de ciencia, tecnología e innovación, en las niñas y mujeres adolescentes afrodescendientes e indígenas, mediante la capacitación especializada de maestras(os) y niñas en áreas de STEM (científicos) y Ancestralidad (sabios y conocedores comunitarios) y la conformación de una Agenda Étnica de Ciencia, Tecnología e Innovación y Ancestralidad (Girón Sedas y Torres Paz, 2023).

UNLab 4.0: espacio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá, que está suscrito al grupo de investigación GISTIC y que tiene por objetivo la superación de las brechas de desigualdad en Colombia, utilizando metodologías disruptivas, cuyo enfoque se centra en la innovación, el desarrollo de habilidades, como la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, el trabajo en equipo y la pasión. De este modo, crea un ecosistema en el que tanto jóvenes, como profesionales y académicos de distintas áreas del conocimiento, instituciones públicas y privadas y universidades, se juntan para imaginar e implementar procesos que sean beneficiosos para la transformación de sus territorios (Buitrago Torres, 2023). Han realizado diplomados en desarrollo de habilidades para innovar en la cuarta revolución industrial y, actualmente, cuentan con laboratorios en los que trabajan con colegios en territorios, como Villavicencio (Ruiz Córdoba y Urrea Moreno, 2023), Tauramena (Gusman y Montenegro, 2023) y Puerto Wilches (Rivera Guerrero y Muñoz Díaz, 2023).

HSE Radio: plataforma de comunicación y formación virtual de la Escuela Nacional de Rescate, que tiene varias secciones dedicadas a los temas de salud, seguridad y medio ambiente en el trabajo, desarrolladas con profesionales apasionados, que contribuyen significativamente a la prevención de riesgos laborales, compartiendo sus conocimientos y experiencias. 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 (Acosta Salamanca y Alfonso Becerra, 2023).

Ingnova - Unidad de Gestión de Innovación: unidad perteneciente a la Vicedecanatura de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá. Realiza convocatorias para financiar proyectos, uno de los cuales es *AqualloT*, diseño de un sistema de medición para calidad del agua, realizado por algunos integrantes de Proyecto Eléctrica (Zárate Reyes y Ochoa-Duarte, 2023).

Ingeniería aplicada con tecnologías limpias, en los procesos de minería artesanal y ancestral de oro en el municipio de Quinchía Risaralda: propuesta de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto) que se construye a partir del Convenio de

Minamata y la ley 1892 del 11 de mayo de 2018. Tiene por objeto proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y sus compuestos. Con este proyecto 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 (Mejía Restrepo y Velázquez Bonilla, 2023).

Diálogo de Saberes - Filosofía e Ingeniería: iniciativa de la Universidad Externado de Colombia que promueve las reflexiones filosóficas decoloniales para las resignificaciones de la formación en ingeniería que tienen un gran potencial para generar un ambiente intelectual crítico (Fernández Ballén, 2023).

Proyecto Chocó Innova: proyecto de la Universidad Tecnológica del Chocó que pretendía generar capacidades, habilidades y competencias innovadoras, principalmente en los investigadores, empresarios, profesionales y educadores del Departamento de Chocó, a fin de aumentar la capacidad tecnológica e innovadora en el sector empresarial, de modo que se fortaleciera el desarrollo de habilidades y conocimientos útiles para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Viáfara Rentería, 2023).

Software para la transformación social de Quibdó y el Pacífico: iniciativa de la Universitaria Claretiana que pretende brindar mejores condiciones de vida para el Pacífico Colombiano, a través de la transformación del tejido social, soportado en el Desarrollo tecnológico como una fuente de formación para el trabajo, desde y para el territorio (Valencia Mena, 2023; Valencia Mena y Córdoba Mosquera, 2023).

Mercado agroecológico UTP Alimentos para la Vida: iniciativa de la Universidad Tecnológica de Pereira, promovida por el Centro de Gestión Ambiental, que desde 2010 se ha convertido en un espacio que promueve el fortalecimiento de las iniciativas económicas alternativas y locales mediante la generación procesos de comercialización, intercambio y divulgación, de modo que consumidores y productores de alimentos

agroecológicos puedan realizar intercambios de experiencias, saberes, alimentos, semillas e información capaz de impulsar el diálogo de saberes y la soberanía alimentaria en la Ecorregión Eje Cafetero (Centro de Gestión Ambiental, s/f).

Figura 4-143: Estado actual de las experiencias referidas en el III y IV ECIDS



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la Figura 4-143, que 27 de las 31 de las experiencias referenciadas por estos eventos, se encuentran activas, las 4 restantes se encuentran finalizadas (ODS competencias tecnológicas, Reconstrucción ciudadanía, Etnociencias y Chocó Innova).

Por otro lado, la Figura 4-144, muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-144: Carácter de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS



Fuente: Autor

En la Figura 4-144, se aprecia que 14 de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas, 15 se consideran iniciativas institucionales y 2 tratan sobre la complementación teórica y la reflexión crítica.

En la Figura 4-145, además, se puede observar la manera en que surgen estas experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-145: Surgimiento y apoyo de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS



Fuente: Autor

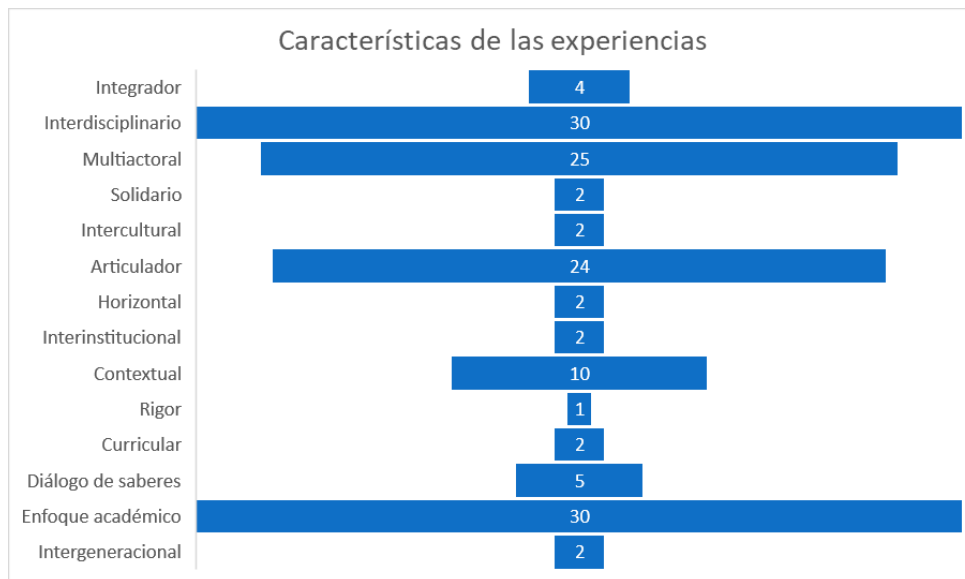
Se observa que 18 de las 31 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria (energía solar cacao, Laboratorio Rural, alimentos, Análisis Ambiental, aves, Compostaje, aguas residuales, kiosko multiservicios, adaptación cambio climático, software libre, didácticas académicas, ODS competencias tecnológicas, reconstrucción ciudadanía, biomasa, Etnociencias, UNLAB 4.0, Diálogo de Saberes y software transformación social), 10 por iniciativa de las instituciones (Diplomados Innovación Curricular, ProFI, Ingeniería y Nación, semillas criollas, Permanencia estudiantil, alfabetización digital, BioUNAD, HSE Radio, Ingnova y mercado Agroecológico), 2 por motivación externa (Tecnologías limpias y Chocó Innova) y 1 por motivación de la sociedad (Material didáctico Transmedia).

No obstante, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, destacándose que 18 experiencias dependen de la existencia de convocatorias (energía solar cacao, alimentos, Análisis Ambiental, aves, Material didáctico Transmedia,

Permanencia estudiantil, Compostaje, aguas residuales, kiosko multiservicios, adaptación cambio climático, software libre, alfabetización digital, BioUNAD, ODS competencias tecnológicas, biomasa, UNLAB 4.0, Chocó Innova y software transformación social), 5 son apoyadas desde su creación (Diplomados Innovación Curricular, ProFI, Ingeniería y Nación e Ingnova), 5 reciben apoyo logístico y comunicativo (didácticas académicas, reconstrucción ciudadanía, HSE Radio, Tecnologías limpias y Diálogo de Saberes), y las 3 restantes reciben apoyo de otras instituciones (Laboratorio Rural, semillas criollas y Etnociencias,).

La Figura 4-146, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-146: Características de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS



Fuente: Autor

Como se puede apreciar, la interdisciplinariedad y el enfoque académico se encuentran en 30 de las experiencias. La multiactorialidad en 25, seguida de la articulación de los fines misionales 24. Un total de 10 experiencias son contextualizadas y el diálogo de saberes aparece en 5. Por otro lado, 4 de ellas son integradoras y las 6 características (horizontal, solidario, curricular, interinstitucional, intercultural e intergeneracional), aparecen cada una en 2 experiencias.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas por las entrevistadas, en la Figura 4-147 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados.

Figura 4-147: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias referidas por el III y IV ECIDS

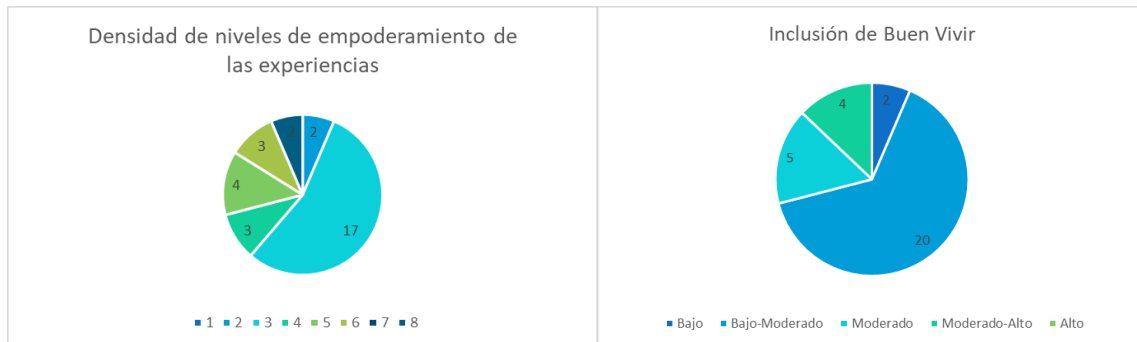


Fuente: Autor

Esta nube de palabras permite agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Educación y habilidades; Ingeniería y tecnología social; Agricultura y alimentación; Organización y comunidad; Naturaleza y sustentabilidad; Salud y bienestar; Tecnología y comunicación y Territorio y comunidad.

La Figura 4-148 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-148: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, en las experiencias referidas por el III y IV ECIDS



Fuente: Autor

Se observa que el 19 de las experiencias tienen una densidad de empoderamiento entre 2 niveles (Material didáctico Transmedia y Permanencia estudiantil) y 3 niveles (Diplomados Innovación Curricular, ProFI, energía solar cacao, Ingeniería y Nación, alimentos, aves, adaptación cambio climático, software libre. Didácticas académicas, Alfabetización digital, BioUNAD, ODS competencias tecnológicas, reconstrucción ciudadanía, HSE radio, Ingnova, Tecnologías limpias y Diálogo de Saberes), 7 experiencias se encuentran entre 4 niveles (compostaje, aguas residuales y biomasa) y 5 niveles (Etnociencias, UNLAB 4.0, Chocó Innova y software transformación social), 3 presentan una densidad de 6 niveles de empoderamiento (Análisis Ambiental, Kiosko multiservicios y Mercado Agroecológico) y 2 presentan una densidad de 8 niveles (Laboratorio Rural y semillas criollas).

Sobre la inclusión del Buen Vivir, hay 2 experiencias con un nivel bajo (reconstrucción ciudadanía y UNLAB 4.0), 20 experiencias con un nivel bajo-moderado (Diplomados Innovación Curricular, ProFI, energía solar cacao, Ingeniería y Nación, alimentos, aves, Material didáctico Transmedia, Permanencia estudiantil, compostaje, aguas residuales, adaptación cambio climático, software libre, Didácticas académicas, Alfabetización digital, BioUNAD, ODS competencias tecnológicas, HSE radio, Ingnova, Tecnologías limpias y Diálogo de Saberes), 5 se encuentran en un nivel moderado (Kiosko multiservicios, biomasa, Etnociencias, Chocó Innova y software transformación social) y las 4 restantes

presentan un nivel moderado-alto de inclusión del Buen Vivir (Laboratorio Rural, semillas criollas, Análisis Ambiental y Mercado Agroecológico).

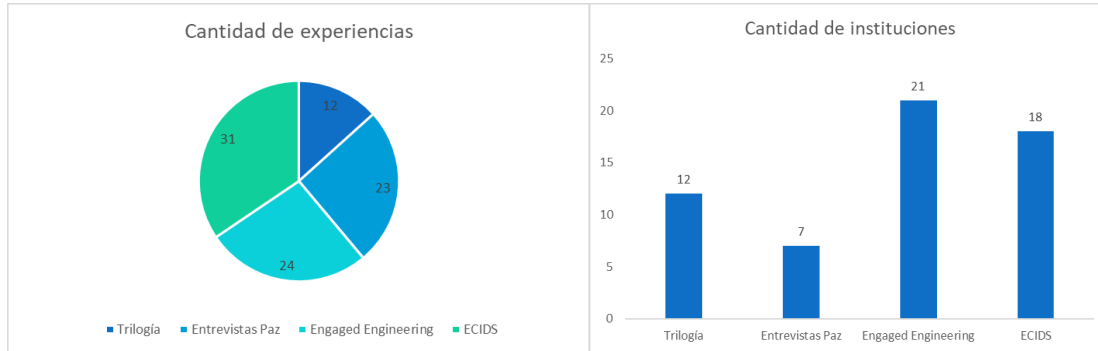
Las experiencias que tienen un nivel alto-moderado se caracterizan porque el pilar del cuidado de la naturaleza es esencial en sus actividades. Para los casos del Laboratorio rural y el análisis ambiental, otro eje principal es la construcción de armonía con los demás seres humanos y se evidencia a través de las metodologías y los procesos de construcción comunitarios que impulsan. Asimismo, la educación contextual está presente, pero en menor medida. Por otro lado, para los casos de las semillas criollas y el Mercado Agroecológico los procesos educativos tienen un papel prioritario. No obstante, la construcción de tejido social no pasa desapercibida en estas experiencias, pero podría acentuarse para tener una mayor inclusión del Buen Vivir.

En cuanto a la comunicación con las comunidades, se destaca la importancia de la horizontalidad, la construcción de confianza y la creación de redes de apoyo, aunque estas experiencias se centran un poco más en lo académico. Adicionalmente, la divulgación de las experiencias se hace a través de redes sociales, internet y comunicaciones científicas que incluyen ponencias en eventos y artículos académicos, así como la publicación de libros. Finalmente, las comunidades con las que se realizan las experiencias, involucran las comunidades universitarias de las instituciones donde se realizan las experiencias y su zona circundante, algunas comunidades vulnerables, comunidades agricultoras, movimientos sociales, empresas cooperativas, comunidades de niñas y niños en situación de discapacidad auditiva, comunidad de universitarios admitidos por programas especiales, comunidades indígenas, comunidades de adultos mayores, pequeñas y medianas empresas e investigadores, entre otras.

4.3.5 Consolidación de resultados de la revisión complementaria

Después de haber presentado los resultados de las experiencias que se encontraron en la Trilogía, en el proyecto de Ingeniería y Paz, en la revisión bibliográfica y en los ECIDS, se decide hacer un resumen que involucre las 90 experiencias referenciadas. Así, se creó y se presenta la Figura 4-149, que permite ver el consolidado de instituciones presentadas en cada una de las revisiones realizadas.

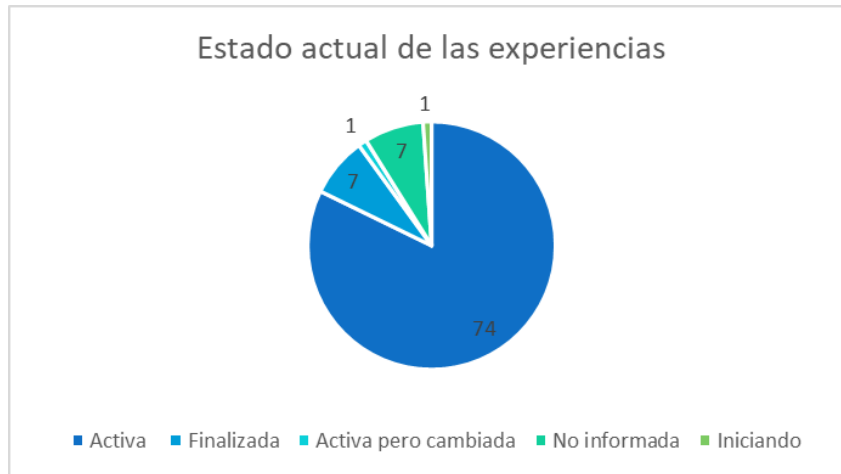
Figura 4-149: Cantidad de experiencias e instituciones referidas en la revisión



Fuente: Autor

Las instituciones de la Trilogía se encuentran en varios países, las de las entrevistas de Ingeniería y Paz y las de la revisión de *Engaged Engineering* son, únicamente, de Colombia y las de los ECIDS, son principalmente colombianas, pero aparece una Universidad Brasileira.

Figura 4-150: Estado actual de las experiencias de la revisión



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la Figura 4-150, que 74 de las experiencias se encuentran activas; 7 han finalizado; 7 se encuentran indefinidas; 1 se encuentra activa pero cambiada, y la

restante se encuentra iniciando. Por otro lado, la Figura 4-151 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-151: Carácter de las experiencias de la revisión



Fuente: Autor

En la Figura 4-151, se determina que justo la mitad (47) de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas y que la iniciativa de las instituciones ha sido relevante para el surgimiento y apoyo de 40 de las experiencias. Por otro lado, existen 3 experiencias que tratan sobre la complementación teórica y la reflexión crítica, principalmente desde la educación en ingeniería. A continuación, la Figura 4-152 muestra la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

Figura 4-152: Surgimiento y apoyo de las experiencias de la revisión

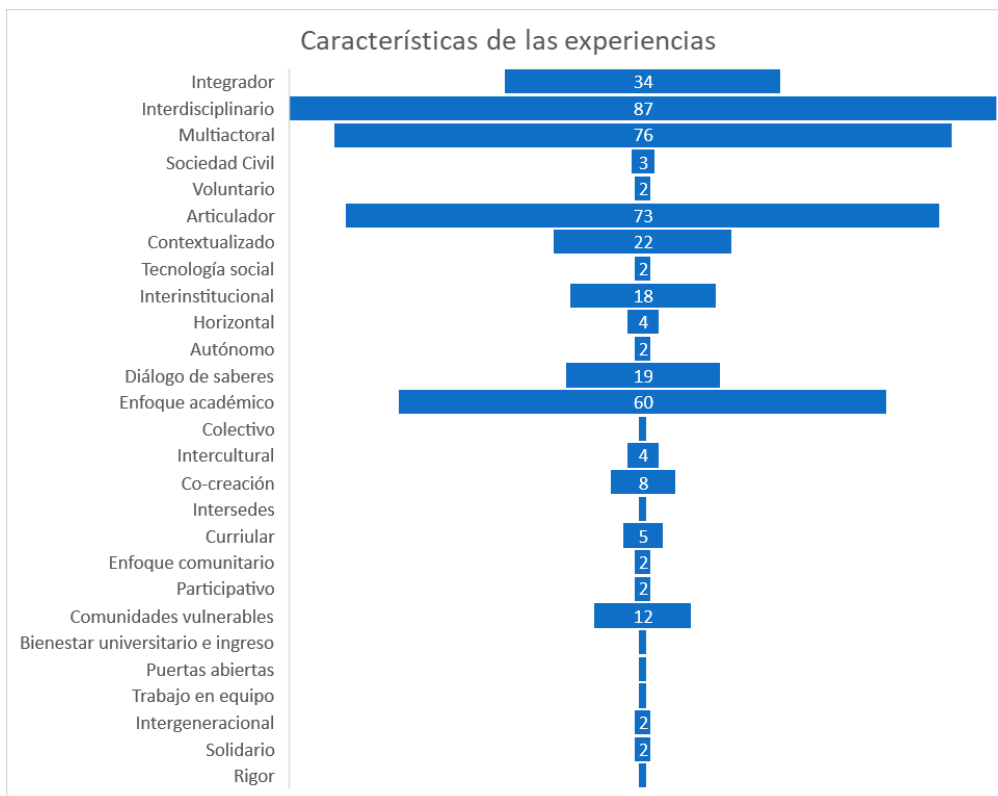


Fuente: Autor

Se advierte que 44 de las 90 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria, 35 por iniciativa de las instituciones, 5 por motivación externa, 3 de necesidades de comunidades vulnerables y las 3 restantes por iniciativa de la sociedad. No obstante, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, en la que se destaca que 35 experiencias dependen de la existencia de convocatorias, 21 cuentan con apoyo desde el inicio, 12 cuentan con logística y comunicaciones, 10 reciben apoyo de otras instituciones, 3 han sido variables en el tiempo, 2 han sido constantes, otras 2 dependen de la autogestión, otras 2 son de carácter voluntario, 1 recibe apoyo del gobierno, 1 depende de aliados y socios, 1 se basa en la construcción de redes, y en el caso de la restante, la institución ha sido indiferente.

La Figura 4-153, permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-153: Características de las experiencias de la revisión



Fuente: Autor

Como se puede apreciar, 87 experiencias de la revisión tienen a la interdisciplinariedad como la característica más relevante, 76 la multiactorialidad y 73 el carácter articulador de los fines misionales. Hay 60 experiencias con enfoque académico, 34 tienen una visión integradora, 22 realizan acciones contextualizadas y 19 destacan el diálogo de saberes. Además, se relacionan 18 experiencias interinstitucionales, 12 se enfocan en las comunidades vulnerables, 8 usan la co-creación y 5 son de carácter curricular.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, se presenta una nube de palabras en la Figura 4-154, que facilita la observación de los temas más tratados.

Con base en la nube de palabras mostrada en la figura nombrada anteriormente, es posible agrupar las temáticas en las siguientes categorías: Agricultura y alimentación; Ciencia y Tecnología; Comunicación y comunidad y Educación, y cultura.

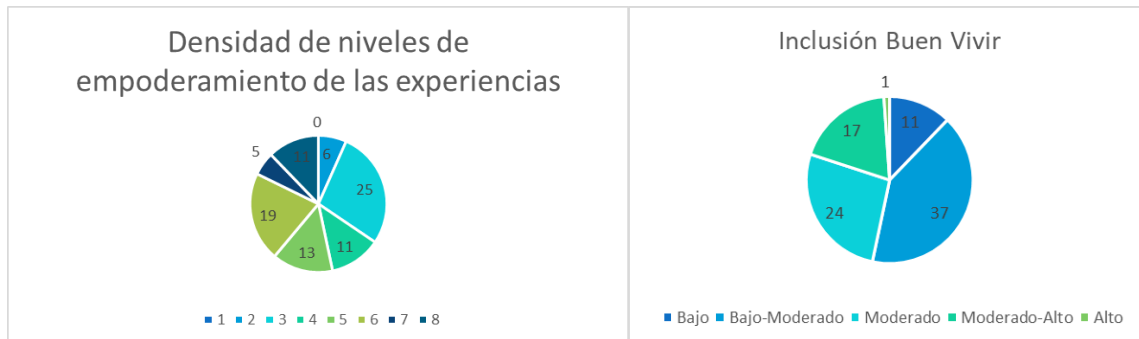
Figura 4-154: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias de la revisión



Fuente: Autor

La Figura 4-155 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-155: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir, de las experiencias de la revisión



Fuente: Autor

Se observa que ninguna experiencia tiene un solo nivel de empoderamiento; 6 tienen una densidad de 2 niveles; 25 presentan 3 niveles; 11 cuentan con 4 niveles; 11 aplican 5 niveles; 19 hacen referencia a 6 niveles; 5 se quedan con 7 niveles y 11 aplican los 8 niveles. Así que, casi la mitad de las experiencias tienen entre 4 y 6 niveles de empoderamiento. Por otro lado, en cuanto a la inclusión del Buen Vivir, hay 11 experiencias que presentan una inclusión baja; 37 se encuentran en un nivel bajo-moderado; 24 tienen un nivel moderado; 17 llegan a un nivel moderado-alto y una experiencia incluye el Buen Vivir en un nivel alto. De esta forma, más de la mitad de las experiencias presentan un nivel bajo-moderado y moderado.

La presencia de 17 experiencias con un nivel moderado-alto es fundamental para aportar al proceso de fortalecimiento de las propias experiencias. De esta manera, el margen de mejora posible puede abordarse desde la apropiación de conceptos como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, para que a partir de los aprendizajes de las experiencias, sea posible mejorar sus prácticas, desde una reflexión de su praxis.

En cuanto a la comunicación con las comunidades, es de suma importancia construir confianza con las mismas para la creación de redes de apoyo y colaboración, desde la horizontalidad. Por otra parte, la divulgación de las experiencias se hace a través de internet, redes sociales y comunicaciones científicas que incluyen ponencias en eventos, artículos académicos, capítulos de libro, libros, entre otros. Finalmente, las comunidades

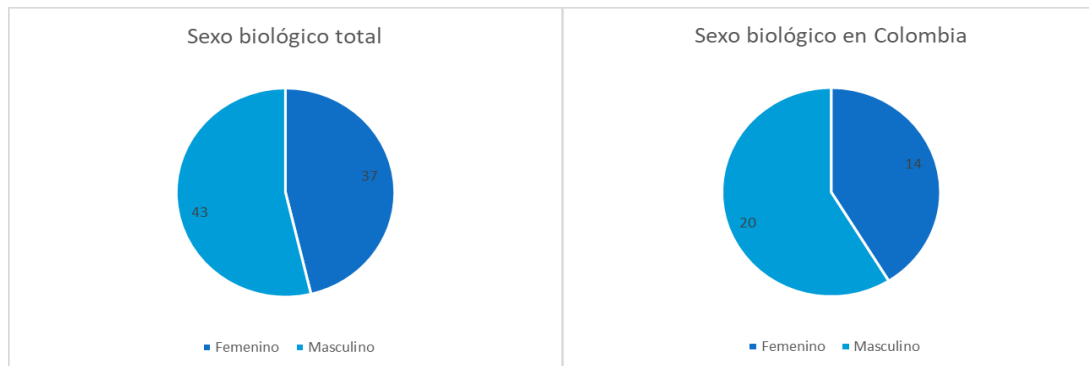
con las que interactúan las experiencias mencionadas engloban a las universidades en donde se encuentran las experiencias, la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones, integrantes de redes, comunidades indígenas, campesinas, trabajadoras, comunidades vulnerables, movimientos sociales, y en general la sociedad de los países latinoamericanos, principalmente colombiana.

4.4 Resumen de las experiencias sistematizadas

Después de haber presentado los resultados de las experiencias que se encontraron en las entrevistas y la revisión referenciada en las secciones anteriores, se decide hacer un resumen que involucre las 210 experiencias sistematizadas.

Como la revisión, incluyó otras 13 entrevistas realizadas en Colombia, se procede a consolidar la figura que muestra el sexo biológico de las personas entrevistadas a nivel general y en Colombia en particular.

Figura 4-156: Sexo biológico de las personas entrevistadas en general y en Colombia



Fuente: Autor

En la Figura 4-156 se aprecia que 37 de las entrevistas fueron de sexo femenino, mientras que 43 fueron de sexo masculino a nivel general. Como se puede ver esta correlación está cercana a la paridad de género, lo cual aporta diversidad a los puntos de vista planteados. En el caso de Colombia, al agregarse las nuevas entrevistas, se observa que 20 son de sexo masculino y 14 de sexo femenino.

De acuerdo con sus perfiles y roles actuales, se obtiene la Figura 4-157.

Figura 4-157: Relación con la ingeniería y rol institucional de las personas entrevistadas en general



Fuente: Autor

Se aprecia, entonces, que de las 80 entrevistadas 26 son egresadas de otras áreas del conocimiento, mientras que 54 de ellas son ingenieras. Además, 64 de ellas ejercen como profesoras en sus respectivas instituciones, mientras que 9 son investigadoras, 4 son estudiantes de posgrado, 2 son egresadas de ingeniería que se encuentran trabajando en la industria y 1 es líder comunitario.

Las 80 personas entrevistadas, hablaron sobre 143 experiencias, distribuidas por país, como se muestran en la Figura 4-158.

Figura 4-158: Experiencias referidas por las personas entrevistadas por país



Fuente: Autor

Se observa que Colombia tiene 63 experiencias, seguida por Brasil, con 24, con 6 Argentina y Chile, con 5 Costa Rica y Guatemala, con 4 Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela, con 3 Ecuador, Panamá y Paraguay, con 2 Bolivia y Uruguay y con 1 El Salvador. Esto se debe a la cantidad de personas entrevistadas por país, la cercanía del autor con estas experiencias y el muestreo realizado.

Ahora bien, al añadir las demás experiencias que salen de la revisión, para completar el total de 210, se obtiene la Figura 4-159.

Figura 4-159: Experiencias sistematizadas por país



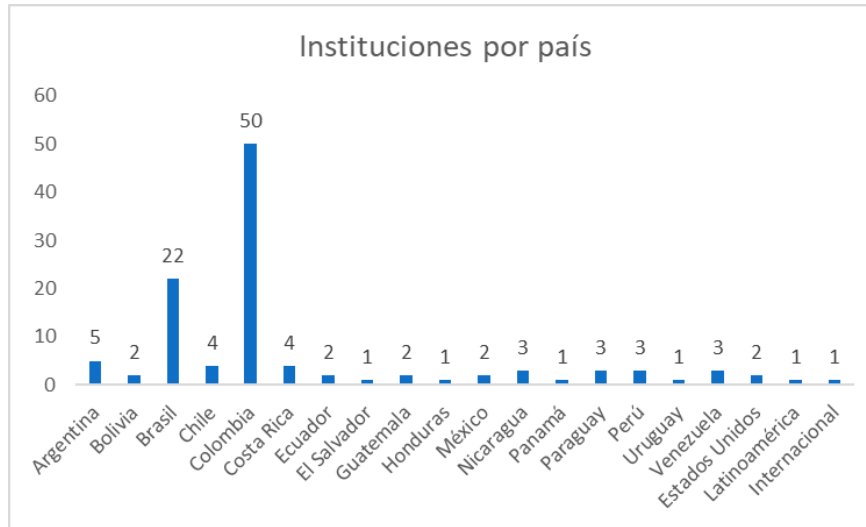
Fuente: Autor

Se observa que Colombia cuenta con 117 experiencias, seguida por Brasil con 32, Argentina con 7 experiencias, Chile con 6, Costa Rica y Guatemala con 5 cada uno, Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela con 4 experiencias cada uno, Ecuador, Panamá y Paraguay con 3 experiencias por país, Bolivia y Uruguay con 2 cada uno y El Salvador con 1 experiencia. Como se ha mencionado, esto se debe a la manera en que se hizo el muestreo y la procedencia del autor.

Ahora bien, en cuanto a instituciones por países, se obtiene la Figura 4-160 en la cual es posible observar que en este conteo, Colombia lidera con 50 instituciones, seguida por

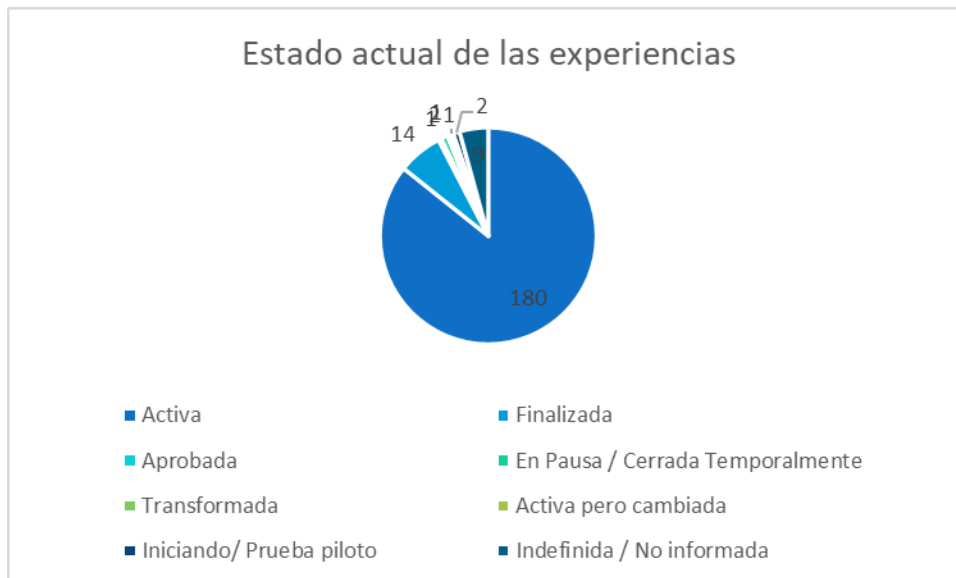
Brasil, con 22, con 5 Argentina, con 4 Chile y Costa Rica, con 3 Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela, con 2 Bolivia, Ecuador, Guatemala, México y Estados Unidos, y con 1 El Salvador, Honduras, Panamá, Uruguay y Latinoamérica. Adicionalmente, existe una experiencia a nivel internacional.

Figura 4-160: Instituciones de las experiencias sistematizadas por país



Fuente: Autor

Figura 4-161: Estado actual de las experiencias sistematizadas



Fuente: Autor

Se puede apreciar en la Figura 4-161, que 180 de las experiencias se encuentran activas; 14 han finalizado; 9 se encuentran indefinidas; 2 se encuentran en pausa o cerradas temporalmente; 2 se encuentran en prueba piloto o iniciando; una se encuentra aprobada; otra sigue activa, pero ha cambiado y la restante fue transformada en otra experiencia. Por otro lado, la Figura 4-162 muestra las categorías principales en las que se enmarcan las experiencias mencionadas.

Figura 4-162: Carácter de las experiencias sistematizadas



Fuente: Autor

En la Figura 4-162 se aprecia que un poco más de la mitad (109) de las experiencias se enmarcan como intervenciones comprometidas. Además, la iniciativa de las instituciones ha sido relevante para el surgimiento y apoyo de 85 de las experiencias. Igualmente, existen 16 experiencias que tratan sobre la complementación teórica y la reflexión crítica, principalmente desde la educación en ingeniería. A continuación, la Figura 4-163 permite observar la manera en que surgen las experiencias y el principal apoyo institucional que tienen.

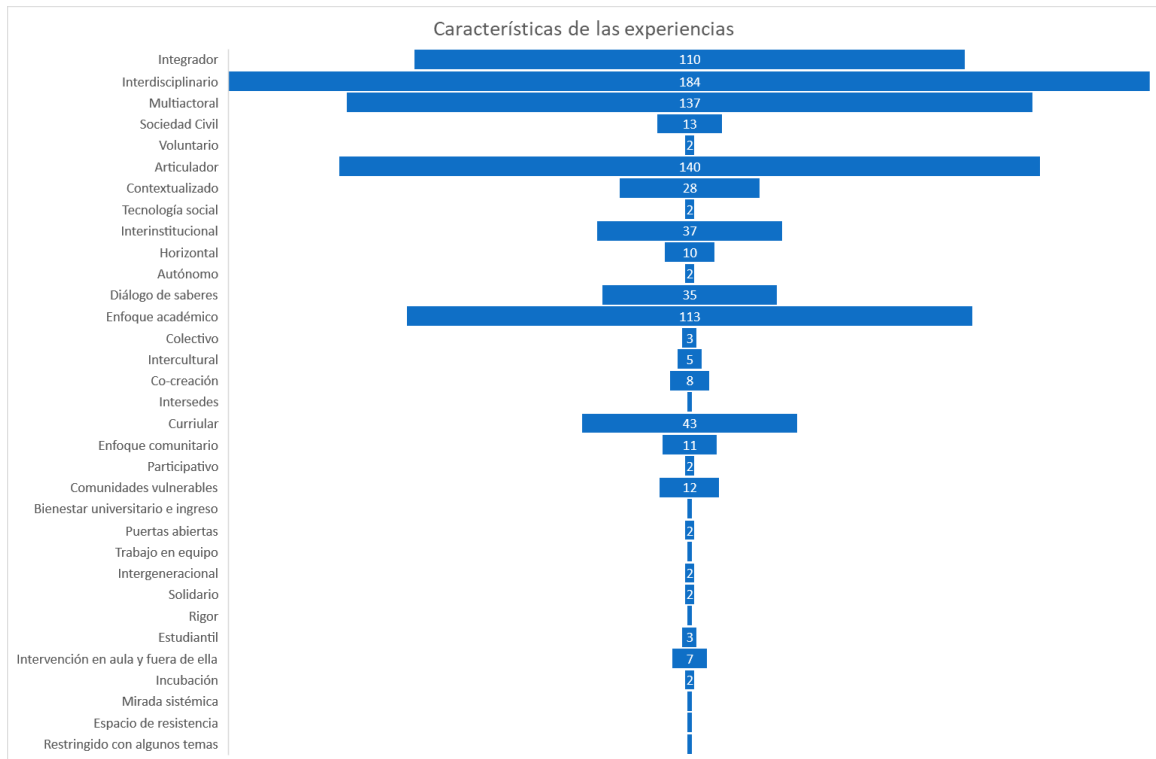
Figura 4-163: Surgimiento y apoyo de las experiencias sistematizadas



Fuente: Autor

Se puede reseñar que 92 de las 210 experiencias surgen por motivación de la comunidad universitaria, 82 por iniciativa de las instituciones, 12 por iniciativa de la sociedad, 11 por motivación externa, 8 de necesidades de comunidades vulnerables y las 5 restantes son originadas por interés de ingenieras, ingenieros y profesionales de otras áreas. No obstante, el nivel de apoyo de estas experiencias presenta una variabilidad, en la que destaca que 52 de las experiencias dependen de la existencia de convocatorias; 40 cuentan con apoyo desde el inicio; 34 cuentan con el apoyo de otras instituciones; 20 han tenido un apoyo variable a través del tiempo; 16 reciben apoyo en forma de logística y comunicaciones; 12 presentan un apoyo insuficiente o escaso; 9 se basan en procesos de autogestión para su funcionamiento; 7 cuentan con gestión y apoyo institucional; 5 son apoyadas por los gobiernos; 4 se financian a través de becas; la institución principal ha sido indiferente en 3 casos; en 3 casos ha habido un apoyo constante; el apoyo ha venido disminuyendo en 3, y 2 experiencias dependen de la habilidad de los investigadores, para su subsistencia.

La Figura 4-164 permite conocer, más cercanamente, las características propias de cada una de las experiencias referenciadas.

Figura 4-164: Características de las experiencias sistematizadas

Fuente: Autor

Como se puede apreciar, la interdisciplinariedad (184) es la característica más relevante en las experiencias mencionadas, seguida de 140 veces que se repite la articulación de los fines misionales; esto se relaciona con la integración (110) que se realiza en las experiencias. La multiactorialidad aparece 137 veces y se evidencia en los diálogos de saberes (35). Hay 113 experiencias con enfoque académico y 43 curriculares. Existen 37 experiencias interinstitucionales y 35 que hablan, explícitamente, del diálogo de saberes; 13 experiencias están basadas en acciones de la sociedad civil, 11 tienen un enfoque comunitario, relacionadas con las 12 que interactúan con comunidades vulnerables; 28 son contextualizadas y 7 son intervenciones en el aula o fuera de ella. Se recalca que 3 de las experiencias son de carácter estudiantil, mientras que una presenta un cierto nivel de censura, de parte de la institucionalidad.

En cuanto a los temas que tratan las experiencias referenciadas, en la Figura 4-165 se presenta una nube de palabras, que facilita la observación de los temas más tratados. De esta figura, se hace posible crear las siguientes categorías de acuerdo con intereses

temáticos similares: Agricultura y alimentación; Ciencia y Tecnología; Organización y comunidad; Naturaleza y sustentabilidad; Educación y cultura; Justicia social, inclusión y diversidad; Salud y bienestar y Territorio y vida digna. Esto permita evidenciar la gran viabilidad de temas en los que es posible llevar a cabo experiencias basadas en las Ingenierías Comprometidas, lo cual se relaciona directamente con la pluralidad inherente definida por Kleba (2017), y corroborada con la primera sistematización realizada por Ochoa-Duarte & Reina-Rozo (2022).

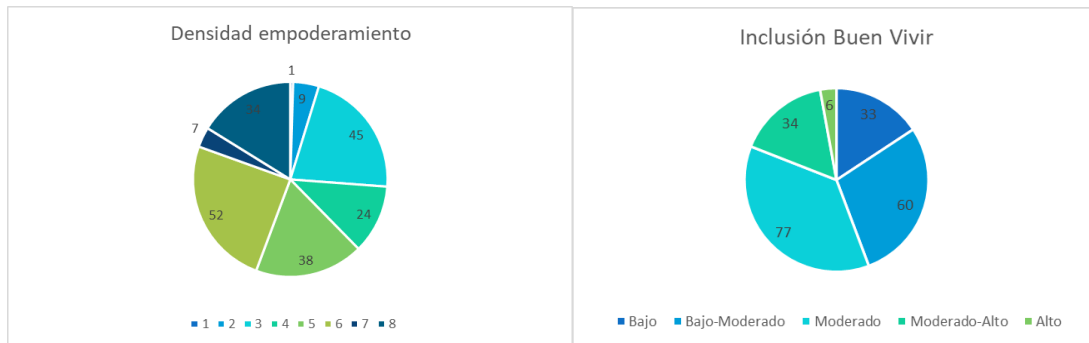
Figura 4-165: Nube de palabras con los temas principales de las experiencias sistematizadas



Fuente: Autor

La Figura 4-166 permite relacionar los niveles de empoderamiento presentes en las experiencias y su nivel de inclusión del Buen Vivir.

Figura 4-166: Niveles de empoderamiento e inclusión del Buen Vivir en las experiencias sistematizadas



Fuente: Autor

Se observa que únicamente 1 experiencia tiene un solo nivel de empoderamiento; 9 tienen una densidad de 2 niveles; 45 la presentan con 3 niveles; 24 cuentan con 4 niveles de empoderamiento; 38 experiencias aplican 5 niveles; 52 hacen referencia a 6 niveles; 7 se quedan con 7 niveles y 35 aplican los 8 niveles de empoderamiento. De esta manera, más de una tercera parte de las experiencias presentan una densidad de 6 o más niveles. Se destaca que 34 experiencias cumplen con los 8 niveles. Por otro lado, en cuanto a la inclusión del Buen Vivir, hay 33 experiencias que presentan una inclusión baja; 60 se encuentran en un nivel bajo-moderado; 77 tienen un nivel moderado; 34 llegan a un nivel moderado-alto y, únicamente, 6 experiencias incluyen el Buen Vivir en un nivel alto lo que indica que más de la mitad de las experiencias presentan un nivel moderado o superior.

Sobre los procesos comunicativos es importante contar con espacios horizontales, que permitan la construcción de confianza con las comunidades, para apoyar la creación de redes de apoyo y colaboración. Por otra parte, la divulgación de las experiencias se hace a través de internet, redes sociales y comunicaciones científicas que involucran ponencias en eventos, artículos académicos, capítulos de libro, libros, creación de revistas, entre otros. Finalmente, las comunidades con las que interactúan las experiencias mencionadas incluyen a las universidades en donde se encuentran las experiencias, la comunidad académica con quien se comparten las investigaciones, integrantes de redes, comunidades indígenas, pescadoras, campesinas, mineras y recicladoras, trabajadoras,

moradoras, comunidades vulnerables, movimientos sociales y, en general, la sociedad de los países latinoamericanos, principalmente colombiana. Se destacan, del mismo modo, unas pocas experiencias que no tienen en cuenta las fronteras nacionales para aportar a la transformación de los territorios.

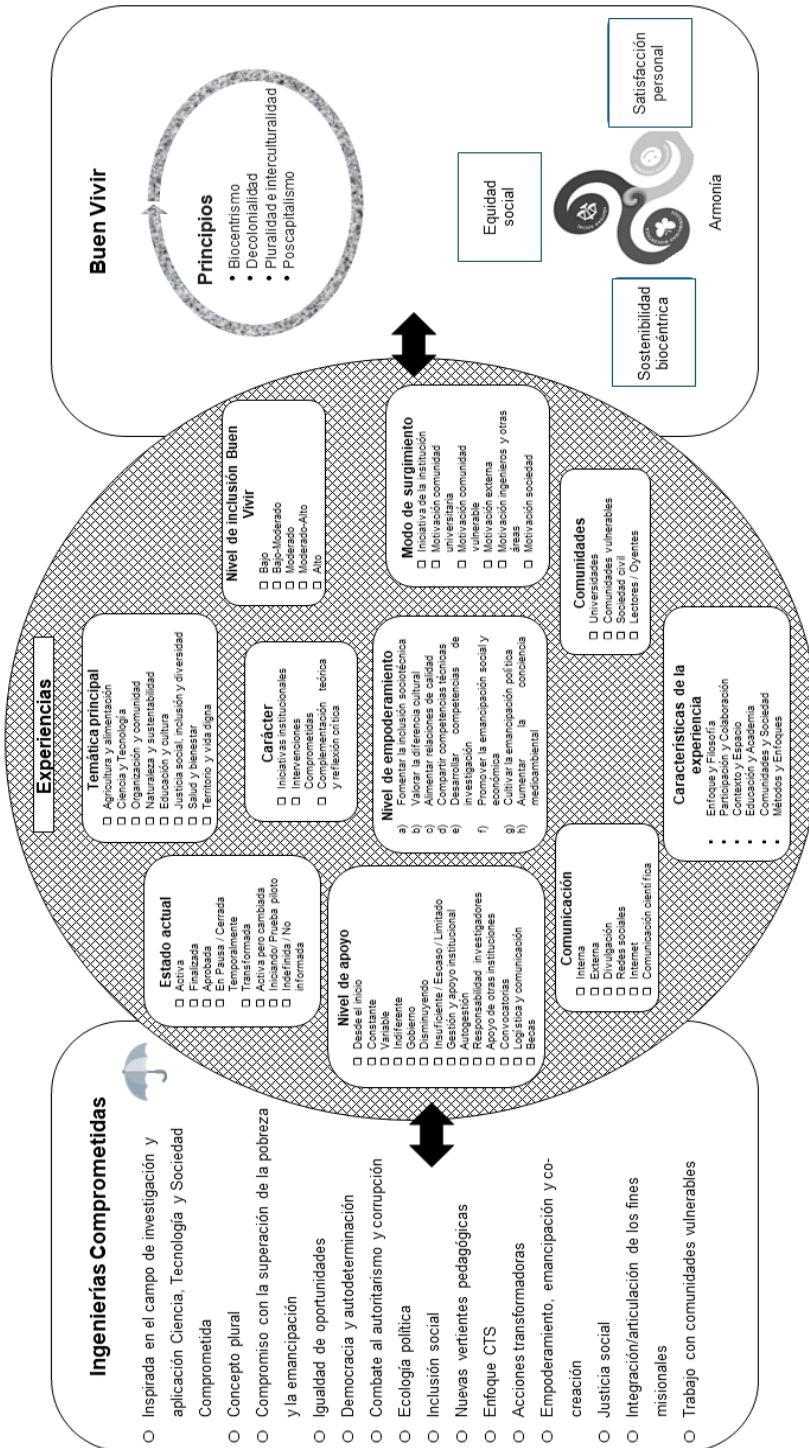
4.5 Modelo conceptual de las experiencias

Para la construcción de este modelo conceptual se parte de las experiencias sistematizadas y analizadas desde la perspectiva de las categorías estudiadas, que incluyen aspectos como: 1) Carácter de la experiencia, 2) Características de la experiencia, 3) Temática principal, 4) Modo de surgimiento, 5) Estado actual de la experiencia, 6) Nivel de apoyo, 7) Comunidades, 8) Comunicación, 9) Niveles de empoderamiento y 10) Nivel de Inclusión del Buen Vivir. Se establece, además, un marco en el que se construye el modelo, aquí las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir influyeron en el diseño.

De esta manera, el modelo conceptual presentado en la Figura 4-167 se puede dividir en tres secciones. En la sección de izquierda se muestran las características principales de las Ingenierías Comprometidas (Kleba, 2017; Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021; Alvear, Kleba & Cruz, 2020). Así mismo, en la sección derecha, se pueden apreciar los principios sobre los que se cimienta el Buen Vivir, como alternativa al desarrollo y las tres grandes armonías que implica, con relación a las vertientes de las que se ha alimentado en su desarrollo conceptual (Hidalgo-Capitán et al. 2019). Las flechas que conectan tanto la parte izquierda como la derecha, con el círculo central, establecen que estos conceptos pueden dialogar a través de las diversas experiencias sistematizadas y a partir de las entrevistas realizadas, la revisión de literatura (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022) actualizada, los libros correspondientes a la Trilogía (Alvear, Kleba & Cruz, 2021a, 2021b) y la revisión de los resúmenes enviados al III y IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social.

El aporte principal del modelo que se muestra en la Figura 4-167 radica en la generación de diálogo entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, de manera que es posible caracterizar las diferentes experiencias de ingeniería con sentido social, que buscan transformar la realidad.

Figura 4-167: Modelo conceptual de las experiencias de Ingenierías Comprometidas y su aporte a la construcción de Buen Vivir



Fuente: Autor, adaptando partes de: Ingenierías Comprometidas (Kleba, 2017; Salcedo, Vega-Noguera y Reina-Rozo, 2021), Buen Vivir (Hidalgo-Capitán et al., 2019), Carácter (Alvear, Kleba & Cruz, 2021), Niveles de empoderamiento (Kleba & Cruz, 2021b).

Como se puede apreciar, la parte central del modelo y denominada Experiencias, se muestra en un círculo cuyo fondo tiene una malla que simboliza la interrelación existente entre los diez factores que la componen. Estas relaciones serán detalladas en la sección 4.6.

Ahora bien, corresponde hacer una definición detallada y basada en ejemplos provenientes de las experiencias sistematizadas para cada uno de los factores que componen el modelo propuesto.

4.5.1 Carácter de la experiencia

De acuerdo con Alvear, Kleba & Cruz (2021a, 2021b), las experiencias de Ingenierías Comprometidas, si bien presentan diversos enfoques, pueden categorizarse en tres grandes grupos.

- a) **Iniciativas Institucionales:** en este tipo de experiencias se da una fuerte relación con la institución (principalmente educativa), que trasciende la simple motivación de la comunidad universitaria. Dentro de esta categoría es común encontrar los programas de las instituciones, la creación o existencia de dependencias enfocadas en algún aspecto específico (educación, género, bienestar, prácticas, extensión, entre otras), el enfoque de los planes de estudios y las políticas institucionales. Adicionalmente, es usual que este tipo de iniciativas realicen intervenciones comprometidas, o complementación teórica y reflexión crítica. Como ejemplo, dentro de esta categoría se encuentra el Instituto de Educación en Ingeniería de la Unal – sede Medellín y la Subdirección de Pueblos Indígenas de la Universidad de Chile.
- b) **Intervenciones Comprometidas:** en este grupo de experiencias, la motivación de profesores y estudiantes es fundamental para su funcionamiento, adicionalmente, se establece una relación con una comunidad sobre la cual se realizan proyectos y procesos. Aquí se encuentran generalmente los proyectos de extensión o de investigación, así como el desarrollo de prácticas y voluntariados con comunidades. Adicionalmente, en esta categoría hay predominantemente una participación de movimientos sociales, organizaciones sin ánimo de lucro o redes sociotécnicas. Dentro de esta categoría, entre otras, se encuentran la Investigación de Operaciones

Comunitarias de Venezuela y el proceso de Autoconstrucción con adobe y bambú nicaragüense.

- c) Complementación Teórica y Reflexión Crítica: es la categoría que permite agrupar esos esfuerzos que surgen de la comunidad, principalmente académica, por construir nuevo conocimiento, a través de las experiencias. Para esta categoría, son habituales la creación de asignaturas, la difusión del conocimiento a través de publicaciones, la realización de actividades de extensión fuera del aula que complementan los diversos procesos educativos y la exploración de nuevas metodologías pedagógicas que fomenten la reflexión y el aprendizaje activo. Además, es importante señalar que existen diversos niveles de institucionalización de las Ingenierías Comprometidas. Estos incluyen los aspectos mencionados anteriormente, así como la creación de proyectos y asignaturas de extensión comprometidas, que no están necesariamente vinculados a niveles más elevados de institucionalización, en los programas académicos. Así, pues dentro de la categoría de Complementación Teórica y Reflexión Crítica se encuentran, por ejemplo, la Cátedra Iberoamericana CTS, Capítulo Paraguay y el curso de Ingeniería Popular organizado por REPOS en Brasil.

Por otro lado, es importante mencionar que, si bien puede existir un carácter principal de cada experiencia, estas tres categorías son complementarias y podrían estar presentes simultáneamente, o darse en diferentes momentos de las experiencias que se buscan caracterizar.

4.5.2 Características de la experiencia

Este factor contiene una serie de subfactores no excluyentes entre sí, que sirven para describir las experiencias. A continuación, se presentan cada uno de ellos.

- a) Enfoque y Filosofía: donde se describen los valores principales de la experiencia. En esta categoría se encuentran, principalmente, propiedades como la articulación de los fines misionales, la integración de éstos en la experiencia, la interdisciplinariedad, la horizontalidad, ente otras.
- b) Participación y Colaboración: permite conocer las relaciones que se establecen a través de la experiencia, en las diferentes comunidades que participan en ella, aquí

resaltan el diálogo de saberes, el co-diseño, la co-construcción, la colaboración, el trabajo en equipo y la participación de la comunidad.

- c) Contexto y Espacio: esta propiedad permite describir el contexto en el que se desarrolla la experiencia, en términos espaciales, históricos, temporales, culturales, económicos, políticos, ambientales, sociales, entre otros aspectos que puedan marcar la propia experiencia.
- d) Educación y Academia: se establece la relación de cada experiencia con los procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan en ella. Aquí son comunes la relación con los fines misionales y la manera de abordar los procesos educativos.
- e) Comunidades y Sociedad: reúne los aspectos relacionados con la comunidad con la cual se llevan a cabo las experiencias, así como la manera de relacionamiento que existe entre quienes hacen parte de la experiencia y la comunidad.
- f) Métodos y Enfoques: hace referencia a las metodologías utilizadas a la hora de vivir cada una de las experiencias, así como los enfoques conceptuales, metodológicos y epistemológicos, bajo los cuales ha sido construida la propia experiencia.

4.5.3 Temática principal

De acuerdo con las experiencias sistematizadas a lo largo de la investigación, ha sido posible abstraer las siguientes categorías en las que se pueden enmarcar las experiencias. Es importante notar que una experiencia podría tener varias temáticas principales. Las categorías encontradas incluyen:

- a) Agricultura y alimentación: donde se relacionan temas relacionados con la producción agrícola, la seguridad y soberanía alimentaria, prácticas sostenibles en la agricultura y la cadena alimentaria.
- b) Ciencia y Tecnología: engloba la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la aplicación de la ciencia en la solución de problemas, por ejemplo, el uso de las TIC, el software y el diseño de maquinaria.
- c) Organización y comunidad: relacionada con aspectos como estructuración y gestión de comunidades, el trabajo colaborativo, la participación ciudadana y la organización comunitaria.

- d) Naturaleza y sustentabilidad: se refiere a la preservación y cuidado de la naturaleza, la sostenibilidad y sustentabilidad ambiental y las prácticas que buscan un equilibrio armónico entre el ser humano y su medio natural.
- e) Educación y cultura: agrupa términos relacionados con la transmisión de conocimiento, la formación educativa, la promoción cultural y el impacto de la cultura en los grupos humanos.
- f) Justicia social, inclusión y diversidad: estas experiencias tratan conceptos vinculados a la equidad social, la disminución de brechas, la inclusión de grupos diversos, la promoción de la diversidad y la lucha contra la discriminación.
- g) Salud y bienestar: agrupa experiencias relacionadas con la salud, principalmente, preventiva, la promoción de la salud y el bienestar individual y comunitario.
- h) Territorio y vida digna: se refiere a aspectos relacionados con la planificación territorial, la vivienda digna, las condiciones de vida en comunidades y la relación entre las personas y su entorno.

4.5.4 Modo de surgimiento

Esta propiedad, permite conocer la manera en que comienzan a germinar cada una de las experiencias. Existe un modo principal, que puede ser:

- a) Iniciativa de la institución: en esta categoría se agrupan experiencias que nacen de disposiciones propias de las instituciones, como la creación de programas, dependencias, proyectos, ajustes de planes curriculares, entre otros. Como ejemplo se puede mencionar el programa EPSUM en Guatemala, que promueve la realización de prácticas comunitarias de manera institucional.
- b) Motivación comunidad universitaria: engloba las experiencias que surgen por interés de profesores o estudiantes de alguna institución de educación superior, que pueden ser del área de la ingeniería u otras áreas del conocimiento. En este grupo, se puede citar la experiencia de la CICTS, que nacen de la iniciativa estudiantil, y que se ve fortalecida al tener el apoyo de un profesor en particular.
- c) Motivación ingenieros y otras áreas: agrupa las experiencias que florecen desde iniciativas de profesionales de cualquier área del conocimiento, que no se encuentran vinculados a una institución de educación superior. Un ejemplo de esta

categoría es ISF-Ar que nace de la confluencia entre personas que quería realizar proyectos con enfoque social.

- d) Motivación sociedad: permite agrupar experiencias que surgen de agrupaciones propias de la sociedad civil, que se organizan bajo un objetivo determinado definido. En esta categoría se encuentran procesos como LabTecnSocial, en Bolivia, que surge de un grupo de ciudadanos que se organizan para crear el laboratorio.
- e) Motivación comunidad vulnerable: hace referencia a un sector de la sociedad que se encuentra desprotegido, excluido o marginado, principalmente por condiciones ajenas a su voluntad, como podría ser el abandono estatal. Este caso se puede ejemplificar con la experiencia de las escuelas agroecológicas del MST que surgen del propio movimiento social.
- f) Motivación externa: aquí se agrupan las experiencias que surgen de otros sectores, como por ejemplo iniciativas gubernamentales. Dentro de esta categoría se encuentra la iniciativa Manos a la Paz, en Colombia, que 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.

No obstante, es posible que algunas experiencias presenten, simultáneamente, dos o más factores que motivaron la creación de la iniciativa.

4.5.5 Estado actual

Esta propiedad es utilizada para comprender la actualidad de las experiencias y se relaciona con su continuidad y funcionamiento. En esta categoría se encuentran los siguientes estados.

- a) Activa: aquí se encuentran las experiencias que se encuentran realizando actividades en la actualidad. La mayor parte de las experiencias analizadas se encuentran en este estado, como por ejemplo los Kioskos Socioambientales para la Organización Comunitaria de la Universidad de Costa Rica.
- b) Finalizada: engloba las experiencias que terminaron sus actividades, porque cumplieron a cabalidad sus objetivos (Satélite guatemalteco Quetzal-1), o porque fueron canceladas, ya sea por decisiones internas (Escuelab.org, que fue cerrada

por problemas personales, costos del arriendo, dificultades de transporte, entre otras) o externas de los implicados (CICTS, que dejó de ser apoyada por la institucionalidad desde la pandemia).

- c) Aprobada: permite agrupar las experiencias que cumplen los requisitos para iniciar sus actividades y que cuentan con la aceptación de parte de alguna institución. Dentro de esta categoría se encuentra el Rediseño curricular para la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- d) En Pausa / Cerrada Temporalmente: permite agrupar las experiencias que han decidido tomar un descanso de sus actividades. Esto puede deberse a razones personales, familiares, institucionales, entre otras. Un ejemplo de este tipo se encuentra en el CIAP Uma Kiwe de Colombia.
- e) Transformada: incluye iniciativas que experimentaron cambios sustanciales en su funcionamiento, como cambio de nombre y actividades principales. Se tiene como ejemplo el proceso de Ingenio Sin Fronteras de la Unal - sede Bogotá, que cambió su dinámica y se convirtió en el semillero PARES y el grupo de investigación GITIDC.
- f) Activa pero cambiada: permite agrupar a las experiencias que se encuentran realizando sus actividades, pero con algunas leves modificaciones de enfoque. Un ejemplo de esta categoría se encuentra en el IDEA de la Unal – sede Medellín, que con el tiempo se ha convertido en una especie de unidad de gestión de proyectos y extensión, perdiendo el espíritu educativo colaborativo.
- g) Iniciando/ Prueba piloto: este estado permite categorizar las experiencias incipientes que están comenzando sus actividades. Dentro de esta categoría se encuentra el Consultorio social en ingeniería de la Universidad de Antioquia, que inició labores con la Junta Comunal de Barranquillita, en Chigorodó.
- h) Indefinida / No informada: en esta categoría se encuentran las experiencias que a pesar de ser referenciadas o estar documentadas en el pasado, no fue posible encontrar información actualizada sobre ellas. Aquí se encuentran experiencias como la Cátedra compartida para el aprendizaje en ingeniería basada en proyectos de desarrollo comunitario de la Universidad Católica de Colombia.

4.5.6 Nivel de Apoyo

Con esta característica se busca comprender la relación que se establece entre la experiencia misma y la institucionalidad. Aquí se encuentran posibilidades como:

- a) Desde el inicio: aquí se agrupan experiencias que son apoyadas por la institución a la que pertenecen desde su gestación, por ejemplo, los programas PUIS y CREES de la Universidad Nacional de Quilmes en Argentina.
- b) Constante: en esta categoría se encuentran experiencias que después de iniciadas, comenzaron a tener apoyo institucional de forma sostenida en el tiempo. Un ejemplo es la Práctica Social y Solidaria de la Universidad Cooperativa de Colombia.
- c) Variable: aquí se encuentran las iniciativas que han experimentado encuentros y desencuentros con la institucionalidad, es decir, el apoyo ha aumentado o disminuido, debido a cambios en las directivas o en las políticas institucionales, como el Programa de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS), de la Universidad de Chile, o incluso nacionales, como el caso del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CeNDITeL), en la Universidad de Los Andes, en Venezuela.
- d) Indiferente: esta categoría engloba experiencias individuales o colectivas de integrantes de una institución educativa, en las que no se puede determinar un apoyo de la institucionalidad. Esta situación se experimenta, generalmente, en asignaturas que son creadas en las instituciones por motivación de un profesor o profesora en particular y que después de creadas, no existe un apoyo de parte de la institución. Tal es el caso de la Cátedra Ambiente Urbano de la Unal - sede Medellín.
- e) Gobierno: engloba las experiencias que son apoyadas, principalmente, por entidades gubernamentales como ministerios, alcaldías, gobernaciones, pues, pueden formar parte de sus planes. Aquí se puede referenciar el caso de ProNaTEc en Brasil, que oferta de cursos de formación inicial y continua para los trabajadores, de acuerdo con los dispositivos productivos rurales de cada región.
- f) Disminuyendo: agrupa las experiencias que, si bien han sido apoyadas por la institución, han sufrido una disminución del apoyo por cambios en políticas

institucionales, recortes presupuestales, entre otras razones. Tal es el caso de los Makerspaces de la Universidad del Valle de Guatemala.

- g) Insuficiente / Escaso / Limitado: en esta categoría se encuentran las experiencias que son apoyadas por la institucionalidad, pero cuyo apoyo no alcanza para el cumplimiento a cabalidad de sus actividades. Aquí se encuentran los Proyectos de proyección Social de la Universidad de El Salvador.
- h) Gestión y apoyo institucional: aglutina las experiencias que han sido apoyadas, principalmente, desde ámbitos como la planificación, la toma de decisiones, la organización de las actividades propias de la experiencia. Un ejemplo de esta situación se da en el caso de la Asignatura Proyectos Interdisciplinarios de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), en Perú.
- i) Autogestión: en esta categoría se encuentran las iniciativas que, al no recibir apoyo institucional, deciden buscar otras alternativas para obtener recursos. En este tipo de experiencias, son las personas o colectivos los que asumen decisiones y responsabilidades, de acuerdo con sus capacidades, para lograr los objetivos comunes. Aquí se encuentran experiencias como la *Rede Xique Xique de comercialização solidária*, en Brasil o la Ingeniería al Barrio Pajarito en Medellín, Colombia.
- j) Responsabilidad de las y los investigadores: en este tipo de experiencias, las actividades de gestión y financiamiento corren por cuenta de investigadores cuyos intereses se relacionan con las actividades de la experiencia. Tal es el caso de la Formación de Formadores y Proyectos de Investigación con comunidades, que se ha impulsado en varias universidades de Brasil por parte del profesor Farid Eid.
- k) Apoyo de otras instituciones: para este tipo de experiencias, el apoyo proviene de otras instituciones que, no necesariamente, son en la que se encuentran enraizadas. Este apoyo puede darse por relaciones interinstitucionales o procesos que vinculan a más de una institución, como convenios. En este tipo se resaltan las redes como REPOS, ESJP y ReCIDS, así como los encuentros que realizan ellas. También se encuentran iniciativas como Paz&Flora que ha buscado apoyo internacional, e iniciativas que establecen una serie de criterios para aceptar donaciones como por ejemplo ISF-Ar, Techo, el IDDS, y que inclusive llegan a realizar trabajo en forma de red para obtener apoyo, como el caso del Programa de Becas de E4C.

- l) Convocatorias: esta categoría agrupa a las experiencias que han conseguido apoyo con su participación en convocatorias abiertas, ya sea en la propia institución o en otras. Difiere del apoyo de otras instituciones, porque deben concursar en la convocatoria para obtener el apoyo. Un ejemplo de esta categoría son los Proyectos de investigación en Educación Ambiental de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), en Ecuador.
- m) Logística y comunicación: este tipo de experiencias son apoyadas por la institución en la que se encuentran, en aspectos como la reserva de espacios, el diseño y las estrategias de divulgación de información a la comunidad. Tal es el caso de las Didácticas académicas para la formación de ingenieros de la Universitaria Agustiniiana, en Colombia.
- n) Becas: esta categoría es similar a la de las convocatorias, pero difiere en que quienes acceden al apoyo son los integrantes individualmente y no de manera colectiva, como sucede en las convocatorias. Un ejemplo es SolTec de la *Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*.

Esta gran diversidad de posibilidades permite ver que la relación entre la institucionalidad y las experiencias es un factor en el que hay gran variabilidad y que puede marcar el éxito o el fracaso de una experiencia. Además, puede haber diversos tipos de apoyo, que podrían darse simultáneamente o en diversos momentos, en las experiencias que se buscan caracterizar.

4.5.7 Comunidades

Hace relación a la parte de la sociedad en la que se enfocan las actividades de las diferentes experiencias. Si bien cada una de ellas tiene sus propias particularidades, es posible agruparlas en categorías como:

- a) Universidades e Instituciones: en esta categoría se encuentran las experiencias dirigidas a estudiantes, profesores, egresados e integrantes de las instituciones de educación superior. Agrupa, además, los procesos orientados a otras entidades y asociaciones con las cuales pueden tener relación estas instituciones educativas.
- b) Sociedad Civil: bajo esta clasificación se encuentran las experiencias destinadas a realizar actividades de extensión con sectores determinados de la sociedad.

- c) Comunidades Vulnerables: esta categoría es un tipo específico de la sociedad civil, en el que las acciones de las experiencias se orientan al mejoramiento de las condiciones de vida de sectores de la sociedad que han sido tradicionalmente excluidos, como por ejemplo los indígenas, los campesinos, las comunidades afro, las personas en situación de discapacidad, entre otras.
- d) Lectores y Oyentes: este tipo de experiencias centran sus esfuerzos en la divulgación de conocimiento, de manera escrita o audiovisual.

De esta forma, una experiencia podría hacer transformaciones en más de una comunidad de manera simultánea.

4.5.8 Comunicación

Este factor permite conocer la manera en que se lleva a cabo el proceso comunicativo tanto al interior de la experiencia, como cuando se establece un relacionamiento con las comunidades implicadas. Por tal motivo, la comunicación tiene matices de internalidad y externalidad, que se materializan en posibilidades que incluyen:

- a) Horizontal: este tipo de comunicación establece una relación en la que todas las partes implicadas son escuchadas, independientemente, de sus características y condiciones. Aquí, las voces tienen el mismo nivel de participación y el diálogo se enriquece desde los diferentes puntos de vista.
- b) Fluida y Asertiva: en este tipo de comunicación, la empatía es esencial para llegar a acuerdos, en medio de las diferencias.
- c) Oficial: es una comunicación, principalmente interna, aunque a veces se da de manera externa, que se realiza por medio de medios institucionales.
- d) Divulgación: implica procesos comunicativos para dar a conocer las experiencias, que se realizan de manera escrita o audiovisual por medio de revistas, folletos, cartillas, periódicos, capítulos de libro, posters, videos, podcasts con un enfoque social (difusión de información orientada a la sociedad civil o las comunidades vulnerables).
- e) Internet: esta comunicación se da a través de la red y se puede realizar a través de reseñas, documentos, galerías de fotos, videos, que pueden ser difundidos a través

de páginas web, ya sean de las instituciones o mediante blogs creados por los integrantes de las experiencias.

- f) Redes Sociales: son un tipo de comunicación por internet más orientado al dinamismo propio de la generación de contenido social. Se evidencia el uso de plataformas como *Facebook, Twitter, Instagram, YouTube*, que apoyan la masificación del contenido generado.
- g) Comunicación Científica: en este tipo de comunicación se realizan procesos orientados a compartir información con otras instituciones e investigadores. Se realiza principalmente por medio de artículos científicos, revistas indexadas, los capítulos de libros resultado de investigación, los posters científicos, la participación en eventos de apropiación social del conocimiento (simposios, congresos, foros, congresos, convenciones, jornadas, entre otros nombres) y con actividades como ponencias, talleres, posters, conferencias, entre otras.

4.5.9 Niveles de empoderamiento

Esta característica se basa en la investigación realizada por Kleba & Cruz (2021b) que permite conocer la densidad de cada una de las experiencias. Los niveles de empoderamiento incluyen acciones como:

- a) Fomentar la inclusión sociotécnica: en este nivel se busca garantizar las condiciones fundamentales para una existencia humana (más) digna. Por ejemplo, la comunidad carece de agua potable o energía y la intervención aborda esas necesidades.
- b) Valorar la diferencia cultural: se busca el reconocimiento y apoyo de formas de vida plurales (propias de las comunidades indígenas, campesinas, afrodescendientes, entre otras), con la finalidad de transformar, activamente, el proceso de diseño para incorporarlos y co-crear soluciones sociotécnicas adecuadas, que involucren el (re)conocimiento de las formas en que se relacionan con su entorno natural, con su entorno social y con sus territorios.
- c) Alimentar relaciones de calidad: se promueve la realización de actividades orientadas al refuerzo de la base relacional, para promover el cambio estructural. Esto incluye fomentar la confianza, el respeto y el cuidado mutuo. De esta manera,

se debe buscar la equidad en todo el proceso de diseño, con un lenguaje y unos métodos apropiados, que garanticen unas relaciones horizontales entre todos los actores involucrados en la experiencia.

- d) Compartir competencias técnicas: se busca construir conocimientos técnicos para que la comunidad gane autonomía y dependa cada vez menos de otras personas e instituciones. Para ello, es necesario fortalecer las capacidades y conocimientos de la comunidad.
- e) Desarrollar competencias de investigación: en este nivel se busca la producción de conocimientos, habilidades y competencias relacionadas con la (co)construcción del conocimiento y la autoorganización. Para ello, se puede apoyar en metodologías basadas en el trabajo colaborativo, como son la IAP, la co-construcción, el pensamiento crítico, la Educación Popular, entre otras.
- f) Promover la emancipación social y económica: se motiva a la comunidad a identificar sus problemas socioeconómicos, para buscar soluciones en función de sus talentos, necesidades y deseos. De esta manera, se promueve la creación de oportunidades orientadas a mejorar las condiciones de vida de la comunidad.
- g) Cultivar la emancipación política: este nivel de empoderamiento se relaciona con las capacidades de liderazgo, organización, reconocimiento de las dinámicas políticas de su entorno, con la finalidad de construir alianzas con otros actores que puedan ampliar su potencial, para transformar su realidad.
- h) Aumentar la conciencia medioambiental: la experiencia es orientada al cuidado de la vida (tanto humana como no humana), reconociendo la importancia de la naturaleza y su centralidad para el mantenimiento de la vida.

Estos niveles no son excluyentes y se encuentran interrelacionados, lo que se traduce en que más de uno puede estar presente en la experiencia a caracterizar. De esta manera, a medida que una experiencia presenta rasgos de más niveles de empoderamiento o estos se encuentran más entrelazados, se puede hablar de que esa experiencia es cada vez más densa.

Para el modelo, se tiene en cuenta la densidad de niveles de empoderamiento, definida como la cantidad de niveles que se encuentran presentes y entrelazados en una experiencia concreta.

4.5.10 Nivel de inclusión del Buen Vivir

Esta propiedad, permite medir de manera cualitativa la relación entre la experiencia y el Buen Vivir, entendido como la construcción de armonía personal, con los demás seres humanos y con la naturaleza. Para comprender mejor lo que implica cada una de las dimensiones se definen brevemente los OBV (Hidalgo-Capitán et. al, 2019).

- **Sostenibilidad biocéntrica:** este objetivo, orientado a la construcción de armonía con la naturaleza, busca preservar la biodiversidad de ecosistemas, de especies a nivel genético, de manera que se debe disminuir la destrucción de la naturaleza causada por el ser humano, fomentando el reconocimiento de los derechos de la naturaleza y buscando alternativas para que la humanidad se adapte a la biocapacidad planetaria.
- **Equidad social:** para la construcción de armonía con los demás seres humanos es importante realizar acciones orientadas a la reducción (y eliminación) de las brechas existentes y la desigualdad de oportunidades a nivel planetario, pero también a niveles regionales y locales, ya sea a nivel rural o urbano. Además, se buscan maneras de reducir (y erradicar) la exclusión de individuos y colectivos por cuestiones étnicas, sociales, de género, de identidad, religiosas y culturales, de manera que se alcance un bienestar social igualitario, en medio de la diversidad.
- **Plenitud personal:** en el caso de la construcción de armonía con uno mismo, se busca realizar acciones orientadas a incrementar la percepción positiva de cada individuo sobre su propia vida, en cada uno de los diferentes contextos locales en los que se encuentra inmerso y al mismo tiempo, se busca reducir las diferencias existentes entre las personas más satisfechas y las menos satisfechas. Esta plenitud, se aleja del concepto de satisfacción personal propio del discurso neoliberal, consumista y hedonista.

De acuerdo con lo anterior, se diseñaron las siguientes categorías, generalmente, excluyentes, para describir el nivel de inclusión del Buen Vivir en las experiencias analizadas.

- a) Bajo: las experiencias clasificadas en esta categoría se comprometen con un enfoque que se centra únicamente en parte de uno de los objetivos de construcción de armonía.
- b) Bajo-Moderado: en esta clasificación se encuentran las experiencias que responden principalmente a uno de los tipos de armonía referenciados, pero que se acerca vagamente a otro de ellos.
- c) Moderado: en este nivel se agrupan las experiencias que, si bien pueden tener un centro muy claro en cuanto a la construcción de armonía, también tienen rasgos importantes de otro tipo de armonía muy presentes en sus actividades o enfoques.
- d) Moderado-Alto: este nivel engloba las experiencias que se basan en dos de las construcciones de armonía definidas, pero que va más allá, incluyendo vagamente la tercera dimensión.
- e) Alto: esta categoría relaciona a las experiencias que, ya sea desde su concepción o a través del tiempo, han ido entrelazando las tres dimensiones de construcción de armonía.

Sin embargo, vale la pena aclarar que el valor de dicha propiedad es dinámico y puede verse modificado a través del tiempo, en cada una de las experiencias. Con el objetivo de hacer claridad, se presentan algunos ejemplos.

- Un proyecto de reciclaje podría iniciar, únicamente, con el interés de despertar la conciencia ambiental a nivel de las personas que integren la experiencia, por lo cual tendría un nivel bajo de inclusión del Buen Vivir. Sin embargo, poco a poco comienza a incluir el desarrollo de procesos educativos, inicialmente, desde una perspectiva general, con lo cual pasaría a tener un nivel bajo-moderado. Más adelante, estos procesos educativos se vuelven más fuertes y parten de las particularidades de la comunidad con quienes trabajan, favoreciendo así una educación contextual, de esta manera tendría un nivel moderado de inclusión del Buen Vivir. Posteriormente, las personas involucradas en la experiencia comienzan a acercarse a comunidades de recicladores de oficio, con el ánimo de aprender y apoyar los procesos comunitarios, llegando a tener un nivel moderado-alto de inclusión del Buen Vivir. A continuación, estos procesos de articulación se realizan con el objetivo de dignificar la labor de las y los recicladores y se realizan acciones

orientadas a disminuir las brechas existentes, en este momento la experiencia tendría un nivel de inclusión del Buen Vivir alto. El proyecto se orienta a la construcción de armonía con la naturaleza.

- Un proyecto de crear una sala de computadores inicia, únicamente, con la intención de reducir las brechas existentes en una comunidad de la periferia urbana, de esta manera su centro está en la equidad social, y tendría un nivel de inclusión del Buen Vivir bajo. Poco a poco las personas involucradas en la experiencia descubren que pueden dar una segunda vida útil a computadores considerados obsoletos, a través del *software* libre, de manera que reciclan sus equipos viejos y los donan a la comunidad, con lo cual pasaría a tener un nivel bajo-moderado de inclusión del BV. Más adelante, requieren de más equipos y deciden emprender una campaña de recolección de equipos con personas cercanas, de manera que generan conciencia ambiental sobre la obsolescencia programada y la obsolescencia percibida, así, el nivel de inclusión del Buen Vivir se encontraría en moderado. No contentos con eso, van añadiendo nuevas ideas a la experiencia, pues, deciden realizar cursos de computación, uso, mantenimiento de equipos con la comunidad, e inician una educación convencional y con temáticas generales, en este momento el nivel de inclusión varió a moderado-alto. Posteriormente, estos procesos educativos se realizan a partir de las experiencias previas de las personas de la comunidad, contextualizando así la educación y llegando a un nivel alto de inclusión del Buen Vivir. El proyecto tiene una orientación de armonía con los demás seres humanos.
- Una asignatura universitaria con enfoque CTS crea espacios educativos contextualizados que permiten la reflexión de las y los estudiantes sobre su labor como científicos o ingenieros, bajo este enfoque tendría un nivel de inclusión del Buen Vivir bajo. Sin embargo, si la asignatura comienza a incluir procesos reflexivos sobre la relación con las desigualdades sociales, pasaría a tener un nivel de inclusión bajo-moderado. Si estas discusiones se llevan a buscar alternativas para aportar a la superación de brechas sociales existentes en el contexto en el que viven las y los estudiantes (mediante reflexiones, planteamiento de proyectos con comunidades, procesos de co-creación), pasaría a tener un nivel de inclusión moderado, pues, responde, cabalmente, a dos pilares del Buen Vivir. Pero, si además, la asignatura comienza a incluir temáticas relacionadas con la educación ambiental de manera general, pasaría a tener un nivel de inclusión moderado-alto,

que podría subir a alto, en el caso en que estas reflexiones se realicen de manera contextualizada y busquen generar una conciencia sobre el cuidado de la naturaleza en la cotidianidad de sus labores, como futuros profesionales. El proceso encierra, entonces, una construcción de plenitud personal.

Estos ejemplos que parten de una experiencia genérica basada, inicialmente, en un único proceso de construcción de armonía propio del Buen Vivir, van sumando, poco a poco, características a su planteamiento inicial, de manera que van incorporando nuevos aprendizajes construidos a partir de su quehacer. Estos ejemplos sirven para establecer los límites entre una categoría y otra, a partir de un caso particular. Sin embargo, en las experiencias sistematizadas esto no se da de manera lineal, pues, una iniciativa puede originarse con un nivel más elevado de inclusión, dependiendo de factores como los conocimientos previos de quienes impulsan la experiencia, lo cual complejiza los procesos de clasificación. Adicionalmente, la existencia de experiencias que en algunos casos se componen de diversos proyectos, hace que la categorización se torne más difusa, pues, algunas iniciativas podrían tener un nivel de inclusión mayor que otras, lo cual pone en evidencia la complejidad existente, a la hora de clasificar las experiencias.

Es por eso que, a pesar de las dificultades planteadas para la categorización de las experiencias con respecto a su nivel de inclusión del Buen Vivir, los ejemplos presentados establecen una serie de rasgos comunes que facilitan el proceso de análisis. Dentro de estos rasgos se encuentra la relación que existe entre la experiencia y los procesos de construcción de armonía, que puede ser fuerte o vaga, de acuerdo con la intensidad con la que se presentan. De esta manera, si la experiencia parte, únicamente, de una armonía, tendrá un nivel bajo; si apunta a una armonía de manera fuerte y a otra de forma vaga, tendrá un nivel bajo-moderado. En el caso de que se relacione fuertemente con dos de las armonías, tendrá un nivel moderado, pero si comienza a acercarse vagamente a la tercera armonía, el nivel de inclusión pasaría a ser moderado-alto. Finalmente, si todos los ejes de la construcción de armonía son integrados en la experiencia y comienzan a entrelazarse, se evidencia un nivel de inclusión alto del Buen Vivir.

4.6 Relaciones entre los componentes del modelo

A partir del modelo presentado en la sección anterior, en este apartado se realiza una descripción de la manera en la que se encuentran relacionados cada uno de los componentes de las experiencias, presentado el modo en que cada uno de ellos afecta y se ve afectado por los demás. Adicionalmente, se agregan algunos ejemplos que permiten comprender, más claramente, las interdependencias que existen en el modelo planteado.

De acuerdo con lo anterior, el carácter de las experiencias está relacionado con los restantes factores del modelo. En ese sentido, indiferentemente del carácter específico de una experiencia, esta presenta características particulares que se relacionan con el enfoque basado en las Ingenierías Comprometidas. De este modo, se genera una sinergia que fortalece las experiencias a través de los valores, la participación, la colaboración, el relacionamiento, el contexto, las metodologías y las comunidades. Así pues, la definición de estas características, desde un enfoque basado en las IC, da el impulso necesario para fortalecer el carácter de las experiencias, específicamente lo observamos en las experiencias institucionales de la UNQ, en donde la institucionalidad ha propiciado ciertas características de las experiencias, concretamente PUIS y CREES, desde el enfoque basado en la economía solidaria. Por otro lado, las experiencias basadas en intervenciones comprometidas como ISF-Ar, enfocadas sobre los derechos humanos, se ven potenciadas al involucrar, activamente, a la sociedad civil en sus proyectos. De la misma manera, la complementación teórica y la reflexión crítica de experiencias, como el Curso de Engenharia Popular organizado por REPOS, se ve fortalecida a través de las metodologías de aprendizaje activo, el enfoque basado en la ingeniería popular, los conceptos de extensión universitaria, economía solidaria y tecnología social, que se encuentran en las características de la experiencia. Finalmente, en el caso que las experiencias no tengan un enfoque muy cercano al concepto de las Ingenierías Comprometidas, se pueden ver afectadas en su funcionamiento, pudiéndose generar tensiones que dificultan el logro, a cabalidad, de los cambios planteados inicialmente. Tal es el caso del Centro de Ingeniería Humanitaria de la Universidad Sergio Arboleda que, a pesar de buscar la creación de conocimiento conjunto a través de metodologías participativas vinculantes de los saberes empíricos y ancestrales con las teorías científicas y desarrollos tecnológicos, presenta un rechazo hacia algunas ideologías de sus

profesoras y profesores, como lo evidencia la entrevista realizada a Andrés Acero, quien estuvo trabajando en dicho centro.

Adicionalmente, el carácter de las experiencias se relaciona con las temáticas principales de las mismas experiencias. De este modo, las Intervenciones Comprometidas buscan, generalmente, transformar alguna realidad a través de un enfoque basado en las IC. Así, pueden responder a conflictos socioambientales, como es el caso de diversos proyectos de investigación y extensión que se realizan a nivel latinoamericano. Pueden, también, estar orientadas a algún tema muy particular, como el caso de las ASADAS en Costa Rica. Para el caso de las Iniciativas Institucionales, existe la posibilidad que la temática sea determinada (de manera positiva o negativa) por el interés de la institución, en algunos tópicos en particular. En ese sentido, por ejemplo, el enfoque del IEI favorece las experiencias educativas, sin demeritar otro tipo de experiencias. No obstante, algunas experiencias institucionales son muy específicas, como es el caso del satélite Quetzal1. Por otro lado, la complementación teórica y reflexión crítica se da, también, en temas específicos, que pueden incorporar un enfoque CTS, de Buen Vivir, educativo para sistematizar experiencias, entre otros. Asimismo, existen ciertas temáticas relacionadas, más estrechamente, con un carácter de experiencia. De esta manera, las enfocadas en transformar las realidades comunitarias se encuentran, generalmente, en intervenciones comprometidas y las experiencias enmarcadas en los fines misionales de las instituciones se orientan como iniciativas institucionales. Finalmente, la Complementación Teórica y Reflexión Crítica están más directamente relacionadas con enfoques académicos y educativos.

Del mismo modo, el carácter de las experiencias se relaciona con el modo de surgimiento. Por esta razón, una gran cantidad de experiencias, categorizadas como Intervenciones Comprometidas, están marcadas, desde sus orígenes, por la motivación y el ímpetu estudiantil, la visión del profesorado y las necesidades de comunidades vulnerabilizadas, entre otras. Esto mismo sucede en el caso de las iniciativas enmarcadas como Complementación Teórica y Reflexión Crítica, que nacen de esfuerzos individuales o colectivos por construir conocimiento, ya sea con enfoque académico (GITIDC) o comunitario (Escolas Agroecológicas MST). En el caso de las iniciativas institucionales, principalmente, existen disposiciones propias de las instituciones, como por ejemplo la

creación de programas, dependencias, proyectos, ajustes de planes curriculares, entre otros. Sin embargo, el origen de dichas disposiciones puede deberse a luchas ganadas por la comunidad universitaria, como el caso de la Subdirección de Pueblos Indígenas, lineamientos de acreditación institucional, como los cambios en mallas curriculares u oportunidades de financiamiento específicas, como el caso de los Makerspaces de la UVG. La manera como han surgido puede, también, determinar o favorecer algunos caracteres específicos, puesto que la motivación de la comunidad universitaria puede canalizarse, principalmente, a través de Intervenciones Comprometidas o Complementación Teórica y Reflexión Crítica y, en algunos casos, llega a generar transformaciones institucionales, por acción de las luchas de largo aliento. Igualmente, factores externos a las instituciones como las ideologías y las motivaciones del equipo directivo, pueden favorecer o dificultar la creación de experiencias.

De la misma manera, el carácter de las experiencias guarda, también, una relación con el nivel de apoyo de las experiencias, siendo una relación con alta variabilidad relacionada, muy directamente, con el éxito o el fracaso de una experiencia, en particular. Ahora bien, es muy probable que las Iniciativas Institucionales sean apoyadas con más fuerza, a lo largo del tiempo, pero este apoyo será muy disímil y dependerá, principalmente, del contexto institucional y su relación con factores geográficos, históricos y políticos propios de su territorio, que pueden generar sinergias en algunos casos (Subdirección de Pueblos Indígenas) o tensiones en otros (CeNDITeL, en la Universidad de los Andes de Mérida, Venezuela). Para el caso de las experiencias que se enmarcan como Complementación Teórica y Reflexión Crítica o como Intervenciones Comprometidas, existen momentos cambiantes de apoyo que pueden verse aumentados por razones internas o externas (como al inicio de la CICTS) pero que, posteriormente, por razones que pueden venir de sus mismos participantes (por ejemplo, decisiones a participar en convocatorias nunca antes contempladas), o ajenas a la experiencia, puedan verse afectadas (como la finalización de la CICTS). Del mismo modo, el nivel de apoyo, a priori, que recibe una experiencia, puede verse fortalecido por el nivel de institucionalización de la misma. Para tales fines, es necesario e importante construir alternativas que favorezcan el fortalecimiento de las experiencias.

Así mismo, el carácter se relaciona, también, con el estado actual de la experiencia. Por ejemplo, cuando las Intervenciones Comprometidas se enmarcan en proyectos de extensión e investigación o surgen de motivación de personas o colectivos, pueden verse afectadas, ya sea por el cumplimiento de objetivos, por problemas internos o externos que ocasionen su aparición, transformación, cambio de enfoque o desaparición. Esto es igualmente válido para las experiencias enmarcadas como Complementación Teórica y Reflexión Crítica. No obstante, en el caso de las Iniciativas Institucionales, las modificaciones en la experiencia responden, principalmente, a políticas relacionadas con la institución, como por ejemplo el cambio de equipos directivos, coordinadores de proyectos, nombres de programas, obtenciones de financiación, que pueden influir en el estado de las experiencias.

Por otro lado, el carácter de la experiencia presenta una relación directa con las comunidades en las cuales se realizan dichas experiencias. De esta manera, las Intervenciones Comprometidas se enfocan, principalmente, en el trabajo con comunidades vulnerabilizadas del entorno, mientras que las iniciativas de Complementación Teórica y Reflexión Crítica pueden verse enfocadas a los conocimientos académicos, principalmente. Existen, además, esfuerzos para la construcción de conocimientos comunitarios, como es el caso de la Rede Xique Xique en Brasil. Del mismo modo, las Iniciativas Institucionales pueden presentar un carácter mixto, en el que se busca un diálogo entre la institución, su comunidad, y las comunidades externas, como sucede con el programa EPSUM en Guatemala, que a través de sus acciones fortalece el diálogo de saberes de manera interdisciplinaria. Adicionalmente, la relación con las comunidades vulnerabilizadas, puede, también, ser determinante a la hora de definir el carácter de la experiencia desarrollada.

El carácter de las experiencias, además, se relaciona con las estrategias de comunicación utilizadas en dichas iniciativas, por lo que las Intervenciones Comprometidas exploran nuevas maneras de compartir los resultados y aprendizajes, tanto con la comunidad universitaria, como con las comunidades vulnerabilizadas con las que se relacionan que, del mismo modo, se cumple en el caso de las iniciativas ubicadas como Complementación Teórica y Reflexión Crítica que, de acuerdo con su enfoque y su objetivo, ven modificadas la manera en que se comunican, tanto interna como externamente. Sin embargo, en

diversos casos, esta estrategia comunicativa es definida por las mismas personas que participan en la experiencia, agregándose una mayor carga de trabajo, asumida, generalmente, a través de redes sociales y documentos de divulgación y difusión, orientados a diversos públicos. Así mismo, una buena parte de Iniciativas Institucionales, por tener un cierto grado de institucionalización, pueden contar con medios oficiales destinados a comunicar, sobre la propia experiencia, a los diversos públicos objetivo.

El carácter de las experiencias, de igual manera, se relaciona con los diferentes niveles de empoderamiento de las iniciativas. De este modo, independientemente, de la categoría del carácter, las bases de las Ingenierías Comprometidas establecen un cierto nivel de empoderamiento, que junto con los demás factores de las experiencias, ofrecen un panorama capaz de identificar cuáles son los niveles de empoderamiento más promovidos por las experiencias particulares. Esta misma situación, se da en cuanto al Nivel de Inclusión del Buen Vivir, puesto que a medida que una experiencia tenga un carácter cada vez más amplio, puede incluir, de manera más explícita, la construcción de armonía en clave de Buen Vivir.

Ahora bien, las características de las experiencias se relacionan con todos los factores que las componen. En la sección anterior se mencionó la forma en que el carácter de las experiencias influye en las características de estas y viceversa. Por ello, se comienza esta descripción con la relación entre las características de las experiencias y su temática principal. Así pues, las características de las experiencias, ya sea de enfoque, metodología, valores y/o la participación, pueden ajustarse, más fácilmente, a algunos temas que, a otros, como es el caso visto con la Guía de Campo para la Identificación de los Peces de la Cuenca Alta del Río Cauca, que, desde un punto de vista interdisciplinario, integrador e interinstitucional, trata temas relacionados con la biodiversidad y el cuidado de la naturaleza. Por otro lado, la iniciativa de la Red Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz, tiene una temática muy marcada y que ha influido, directamente, en la manera en que se aborda la experiencia, incluyendo metodologías activas y participativas para la construcción de justicia socioambiental.

Este factor compuesto por las características de la experiencia se relaciona, además, con el modo de surgimiento, puesto que existen ciertos enfoques, metodologías y visiones que son más afines con sectores de la comunidad universitaria, de las comunidades

vulnerabilizadas, de las mismas instituciones, que otras. De este modo, estos actores pueden desarrollar una mayor agencia a la hora de promover y originar nuevas experiencias, si resuenan con las características de ella, o, por el contrario, pueden llegar a deslegitimarla o no reconocerla, en caso de que no se acerquen a dichas características. Estas realidades se encuentran relacionadas, también, con la manera en que las instituciones apoyen o no, la creación de nuevas experiencias, pues en algunos casos, las características se alinean fácilmente con las políticas institucionales y, en otros se da a través de luchas y se presentan encuentros y desencuentros, a lo largo del tiempo. Así mismo, las características de las experiencias pueden afectar, también, el estado actual de la misma, puesto que pueden fortalecer las iniciativas extendiendo su duración y dando continuidad a los procesos realizados. No obstante, podrían, también, generar desencuentros internos o externos que las lleven a transformarse, desaparecer o perder el apoyo.

Por otro lado, las características de las experiencias son un factor capaz que influye en el nivel de apoyo que reciben las experiencias pues, en algunas ocasiones, pueden existir convocatorias internas o externas, en las que una cierta característica sea más valorada que otras, lo cual se puede traducir en un mayor apoyo inicial. En ese sentido, una búsqueda de un mayor nivel de apoyo podría significar un cambio significativo en las características de la experiencia, en algunos casos (como el caso de Ingenio Sin Fronteras que se transformó en un grupo de investigación y un semillero). Otros casos, no consideran que sus características deban adaptarse al apoyo, por lo cual pueden verlo reducido a través del tiempo (como el caso de la CICTS). Asimismo, las características de las experiencias tienen un efecto sobre las comunidades con las cuales se desarrollan. De este modo, al incluir principios de las IC como la co-creación, el diálogo de saberes, la participación, las metodologías activas, se favorece el relacionamiento horizontal con las comunidades vulnerabilizadas. Sin embargo, a medida que las experiencias se alejan del enfoque de IC, se puede observar que la relación con las comunidades se ve afectada de manera negativa. De igual forma, el relacionamiento con las comunidades puede marcar características propias de las experiencias, como es el caso del PEAMA Sumapaz, en el que el modelo pedagógico empleado tiene en cuenta las particularidades del contexto y el territorio, donde se encuentra.

Adicionalmente, las características de las experiencias se relacionan con los procesos comunicativos explorados en cada una de ellas. Así pues, las experiencias más cercanas a las IC involucran una comunicación, a diferentes niveles y para distintos públicos. De este modo, filtra la comunicación tradicional con documentos y publicaciones, incorporando nuevos medios comunicativos. Por otro lado, la estrategia de comunicación debe adaptarse, también, a las características de las experiencias, de manera que el mensaje que se transmita al público objetivo sea el deseado, lográndolo con asertividad y fortaleciendo los procesos de resiliencia.

Ahora bien, en cuanto a la relación entre las características de la experiencia y los niveles de empoderamiento, se observa que, a medida que se incorporan los enfoques de las IC, las experiencias representan mayor empoderamiento para las comunidades con las que trabajan. De igual manera, a medida que las características se acercan al proceso de construcción de BV, se percibe un aumento de nivel de inclusión del Buen Vivir. Del mismo modo, se confirma que las experiencias que menos niveles de empoderamiento presentan, son las que menos características de las Ingenierías Comprometidas implementan. Ahora bien, a medida que se incluye más orgánicamente el concepto de Buen Vivir, más se relacionan dichas experiencias con las características propias de las IC.

Por otra parte, la temática de las experiencias se encuentra relacionada con todos los factores que las componen. En ese sentido y partiendo del conocimiento existente de cómo el carácter y las características de las experiencias se relacionan con los temas que tratan, es posible plantear que la temática principal de las experiencias se relaciona directamente con el modo de surgimiento, puesto que la existencia de convocatorias, tanto internas como externas, puede propiciar el origen de diversas iniciativas, que en algunos casos se encuentran sectorizadas de acuerdo a tópicos muy específicos para cada una de las oportunidades. De este modo, podrían verse favorecidas o desfavorecidas ciertas temáticas a la hora de ser originadas por la motivación de sus precursores. Por esta razón, los propios intereses de las personas o colectivos que impulsan las experiencias juegan un papel fundamental a la hora de seleccionar las temáticas y la propia manera en que se construirán dichas iniciativas. Así mismo, el nivel de apoyo que recibe una experiencia, a lo largo del tiempo, puede verse relacionado con procesos de financiación para temas específicos o, también, debido al auge y proliferación de interés científico o tecnológico,

en tópicos relacionados con la iniciativa, fortaleciendo o dificultando su existencia. Adicionalmente, las entidades de financiación externa se basan en el nivel de impacto de diversidad de temáticas, de acuerdo con sus intereses, de modo que en dichas convocatorias priman ciertos temas sobre otros.

Así mismo, la temática de las experiencias presenta una relación difusa con el estado actual de estas, ya que pueden existir temas que están alineados con los intereses de las instituciones con las que se desarrollan las iniciativas y que facilitan su continuidad y actividad, mientras que algunas temáticas, por ser marginales y poco utilizadas desde la institucionalidad, pueden presentar dificultades para continuar sus labores. Existen, además, experiencias que involucran una gran variedad de temáticas y que favorecen la continuidad de los procesos, tal es el caso de las iniciativas de NIDES y Soltec en la UFRJ. De igual manera, la temática de las experiencias guarda una estrecha relación con las comunidades con las que se realizan, ya que responde a las necesidades o las demandas de sectores vulnerabilizados de la sociedad. En los casos de ASADAS, en Costa Rica, y el Consultorio social en ingeniería de la UdeA, se hace bastante evidente. Las comunidades, igualmente, pueden restringir ciertas temáticas con las que no están de acuerdo, llegando a influir en la temática de las propias experiencias, lo que se evidencia en las Escuelas Agroecológicas del MST, que como movimiento social tiene unos principios que deben seguir para seleccionar y construir la metodología y el contenido de sus escuelas. Existen, también, temas que se relacionan, de manera cercana, con ciertas comunidades y en los que la interculturalidad se evidencia como una temática sobre la cual se cimentan experiencias, caso de la Subdirección de Pueblos Indígenas.

Del mismo modo, las temáticas de las experiencias se relacionan con las estrategias de comunicación adoptadas por las experiencias, ya que ciertos formatos son más propicios que otros para realizar los procesos comunicativos. De este modo, la documentación tiene un rol preponderante a la hora de contar con material para comunicar. En ese sentido, la existencia de información disponible sobre las temáticas de las experiencias en diversos medios fortalece el conocimiento tanto interno como externo de las mismas. Por otro lado, la existencia de tendencias comunicativas puede influir en la orientación temática de las iniciativas basadas en IC.

Igualmente, existen algunas temáticas más propicias para promover el empoderamiento de las comunidades ya que la conexión, entre estos temas y los enfoques basados en las Ingenierías Comprometidas, se hace de manera más intuitiva que otras. De este modo, la creación de redes basadas en economía solidaria empoderará a las mismas comunidades aún más, desplazando el emprendedurismo tradicional. Adicionalmente, de acuerdo con la intención de empoderamiento que se pretende, con una experiencia en específico, es posible contar con una serie de temas que favorezcan dicho nivel. Algo similar sucede con el nivel de inclusión del Buen Vivir, puesto que las temáticas enfocadas en la construcción de armonía con la naturaleza, los demás seres humanos y en pro de la plenitud personal, incluyen, de manera transversal, la concepción de BV, mientras que las que se encuentran más cercanas a la ingeniería convencional, presentan menor inclusión del concepto de BV.

Ahora bien, el modo de surgimiento de las experiencias se relaciona con todos los factores que las componen. Bajo este precepto y, a partir del planteamiento ya realizado en el que se describe cómo las particularidades de las características y las temáticas de las experiencias se relacionan con la manera en que estas surgen, se plantea que si bien y de acuerdo con el sentido común de las iniciativas que surgen de la institucionalidad, podría ser mayor que las surgidas de la motivación de personas o colectivos que no, necesariamente, se enmarcan en dicha institucionalidad, ya que existen casos, en los que por cambios en políticas institucionales, encuentros o desencuentros con quienes participan de las iniciativas y renovación de los equipos directivos, entre otras razones, pueden presentarse variaciones en el nivel de apoyo, como sucede en el caso del programa ETHICS de la Universidad de Chile y que muestra, claramente, las tensiones existentes a la hora de brindar o no apoyo a las iniciativas. Por otra parte, se puede agregar que, si bien es deseable contar con cierto apoyo institucional para favorecer el surgimiento de iniciativas y experiencias, como el caso de la UNQ, que ha orientado su enfoque institucional mediante la articulación con la Secretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica de la institución, esto no es un factor de éxito asegurado, pues las circunstancias pueden cambiar a lo largo del tiempo. En ese sentido, es posible añadir que existen experiencias cuyo origen han sido las luchas dadas por las comunidades, en las que la situación institucional ha dificultado la continuidad de dichas experiencias, como sucede en el caso de la CICTS, que se finalizó por la pérdida de apoyo institucional. Se observa, entonces, una tensión entre el modo de surgimiento y el estado actual de las

experiencias. Adicionalmente, la continuidad de las iniciativas puede convertirse en una fuente de inspiración que, al ser incentivada, compartida y fortalecida por individuos, colectivos, comunidades e instituciones, sea capaz de promover el surgimiento de nuevas experiencias.

En cuanto a la relación entre el modo de surgimiento de las experiencias y las comunidades con las cuales se llevan a cabo, es posible que la motivación inicial que da origen a las experiencias provenga de las demandas de las comunidades vulnerabilizadas involucradas en estas, como sucede en el caso de la Rede Xique Xique de Brasil, que se fortaleció con la participación de otras instituciones en su desarrollo. De igual manera, el surgimiento de las experiencias puede variar de acuerdo con la comunidad a la cual se encuentran dirigidas. Se resaltan, por tanto, las experiencias generadas por motivación del gobierno, que actúa como impulsor de ciertas iniciativas, caso del Programa Manos a la Paz. Por otro lado, la comunidad puede establecer, también, una serie de lineamientos para que las iniciativas surjan, por ejemplo, la autogestión realizada en la Ingeniería al Barrio Pajarito, en Medellín. El modo de surgimiento puede determinar la cantidad y el funcionamiento de los diversos medios comunicativos que se utilicen para la experiencia. De este modo, a medida que la iniciativa cuenta con una mayor cantidad de personas, colectivos e instituciones que le han dado origen, es más probable que tengan una mejor estrategia de comunicación, ya que involucran a mayor cantidad de actores, en dichas dinámicas. Así mismo, la comunicación debe ser esencial a la hora de impulsar el surgimiento de las experiencias, ya que a medida que se difunden los resultados y aprendizajes de experiencias significativas, permite despertar el interés de otras personas, colectivos e instituciones por originar nuevas experiencias, de acuerdo con sus contextos y especificidades.

La manera de surgimiento de las experiencias se relaciona con el nivel de empoderamiento, ya que a medida que las comunidades vulnerabilizadas presentan un mayor nivel de participación desde su origen, se hace más probable que se busque un mayor nivel de empoderamiento. De igual manera, si se pretende generar una iniciativa empoderadora, es esencial contar con la participación activa de las comunidades vulnerabilizadas con las que se llevará a cabo la experiencia. Entonces, el modo de surgimiento se puede relacionar con el nivel de inclusión del Buen Vivir, a través de los

intereses y motivaciones de sus precursores, en relación con las armonías que componen el BV. Además, las experiencias pueden presentar un mayor nivel de inclusión de BV, a medida que dialoguen directa o indirectamente con el concepto.

Por otro lado, el estado actual de las experiencias se relaciona con todos los factores que las componen. Bajo esta premisa y luego de describir la manera en que la naturaleza de las características, las temáticas y el modo de surgimiento de las experiencias se relacionan con su estado actual, se corrobora que este factor se relaciona, de manera directa, con el nivel de apoyo que reciben las iniciativas. Así pues, a mayor apoyo es más probable que las experiencias se encuentren activas, porque se les ha dado continuidad. Tal es el caso del Semillero de Investigación, Voluntariado y Extensión Social de la Univalle, que ha fortalecido el nodo Pacífico de la ReCIDS y ha permitido potenciar otras iniciativas asociadas a dicha red y/o a otras redes, como la ESJP. Si bien esta experiencia inicia en 2022, ha contado con apoyo institucional, combinado con prácticas de autogestión que lo potencian. Por otro lado, algunas iniciativas apoyadas, fueron finalizadas ya que cumplieron, cabalmente, con sus objetivos, pero no se buscó una estrategia de continuidad, tal es el caso de PEGADAS en la UFRN. Sin embargo, se pueden transformar, también, gracias a la búsqueda de nuevas maneras de apoyo, como el caso de Ingenio Sin Fronteras, que se convirtió en GITIDC y el semillero PARES, o pueden desaparecer por la pérdida de apoyo como el caso de la CITSC. Así mismo, la actividad de las experiencias de carácter marginal, por responder a otras visiones de la ingeniería, dependen en gran medida de la consecución de apoyo y, para tal fin, se recurre a convocatorias, autogestión, uso de recursos institucionales y apoyo de otras instituciones, entre otros.

El estado actual de las experiencias, además, se relaciona con las comunidades con las cuales realiza sus labores. Por tanto, es posible que, ya sea por descontento de la comunidad con los resultados, la presencia de otros actores que no concuerdan con la transformación que busca la experiencia (grupos armados, detractores), la falta de interés de la institucionalidad, la pérdida de contacto debido a causas externas como la pandemia, entre otras, que afectan directa o indirectamente a la comunidad, se de un cierto nivel de incertidumbre sobre el estado de la experiencia, que puede llegar, inclusive, a darla por finalizada. De igual modo, el estado de una iniciativa, sobre todo cuando se buscan

estrategias para generar continuidad, es una medida de la relación que hay entre quienes conforman la experiencia y las comunidades con las cuales actúan.

De igual manera, el estado actual de las experiencias puede ser un reflejo de las estrategias de comunicación que se utilizan en ella, ya que a medida que se logra una comunicación horizontal, asertiva y amplia, es más probable encontrar iniciativas activas que consigan cumplir cabalmente con sus objetivos. Esta comunicación puede, incluso, impulsar la continuidad de las experiencias, ya que los aprendizajes de las experiencias se transforman en una manera de incentivar su existencia. Por otra parte, si la experiencia ha sido finalizada, aún puede generar lecciones que, al ser compartidas con otras iniciativas, puedan fortalecerlas.

En cuanto a la relación entre el estado actual de las experiencias y el nivel de empoderamiento de estas, es posible argumentar que, desde la perspectiva de las Ingenierías Comprometidas, cuanto más se empodere a la comunidad es mucho más probable que las iniciativas continúen estando activas, ya sea porque establecen una continuidad o porque cambian de acuerdo con las demandas de las comunidades. Adicionalmente, cuanto más dure la experiencia y dialogue con las comunidades, es más probable que busque nuevas maneras de empoderarlas. Esto funciona de manera similar para comprender la relación entre el estado actual de las experiencias y el nivel de inclusión del Buen Vivir. Así pues, entre más activa sea una experiencia, es más probable que a lo largo del tiempo vaya involucrando más orgánicamente el concepto de Buen Vivir, a través de cambios que se dan en otros de sus factores. Por otro lado, a medida que se incluye el BV en las experiencias, es más probable que tengan una continuidad desde el punto de vista de las IC, ya que se encuentran respondiendo a modos de enfrentar la crisis civilizatoria, en la que vive la humanidad, en la actualidad.

El nivel de apoyo de las experiencias se relaciona con todos los factores que las componen. Por esta razón, la naturaleza de las características, las temáticas, el modo de surgimiento y el estado actual de las experiencias se relacionan con su nivel de apoyo. Por tal motivo, es posible plantear que la relación de este factor con las comunidades se da a través de la priorización que se dan en ciertas convocatorias, tanto internas como externas y que, a nivel institucional, buscan una discriminación positiva que permita transformar las

realidades de las comunidades vulnerabilizadas. No obstante, existen comunidades como ISF-Ar que ponen ciertas restricciones para que otra institución les apoye en sus proyectos. De esta manera, presentan unos principios fuertes que no van a verse modificados por la presencia o no de un tipo de apoyo particular.

En cuanto al aspecto comunicativo, el nivel de apoyo se relaciona directamente con la presencia o ausencia de equipos especializados para diseñar e implementar las estrategias de comunicación propias de cada experiencia, siendo, en algunos casos, el principal apoyo que brinda una institución a sus experiencias. Adicionalmente, la comunicación puede tener un rol clave a la hora de conseguir apoyo, ya que a medida que se logra un mayor reconocimiento de las experiencias, es posible que estas salgan de la marginalidad y sean apoyadas por personas y colectivos interesados en ellas.

Sobre la relación entre el nivel de apoyo y el nivel de empoderamiento, se establece que, a un mayor apoyo institucional, se cuenta con mayor cantidad de herramientas capaces de empoderar a las comunidades con las que se lleva a cabo la iniciativa. Sin embargo, a medida que se aumenta el empoderamiento de las comunidades, es posible que se abran nuevas posibilidades de apoyo, ya sea por parte de otras instituciones, colectivos o personas, pero a la vez existen otras posibilidades que se cierran, ya que los principios bajo los que se logra el empoderamiento distan de la dinámica asistencialista de ciertas organizaciones que pueden brindar apoyo. Algo similar sucede con la relación entre el nivel de apoyo y el nivel de inclusión del Buen Vivir, puesto que cuando hay más apoyo, existe una mayor cantidad de oportunidades para explorar la construcción de las armonías que involucra el concepto de BV. No obstante, al incluir el BV de manera orgánica, se pueden establecer nuevas relaciones de apoyo, pero también se pueden ver deterioradas algunas otras que no concuerden directamente con los principios del Buen Vivir.

Dicho esto, las comunidades con las que se realizan las experiencias se relacionan con todos los factores que las componen. Así pues, luego de describir la forma en que la naturaleza de las características, las temáticas, el modo de surgimiento, el estado actual y el nivel de apoyo de las experiencias se relacionan con las comunidades, se puede plantear, también, su relación con los procesos comunicativos utilizados en las experiencias. De este modo, el contexto y el territorio en el que se encuentran las

comunidades guarda una estrecha relación con la estrategia comunicativa que se utiliza. Así pues, por ejemplo, en el caso de comunidades con poco o nulo acceso a internet, se deben fortalecer métodos que no dependan de dicha tecnología. De igual manera, el público objetivo de la comunicación puede, también, determinar los medios que se utilizan para dichos procesos. Adicionalmente, a medida que se incorporan nuevas estrategias comunicativas a las comunidades, será posible lograr un mayor relacionamiento, entendimiento y participación en la realización de las experiencias.

En cuanto a la relación entre las comunidades y el nivel de empoderamiento, es posible plantear que cada comunidad, de acuerdo con sus particularidades, contextos y saberes, puede tomar parte activa en su proceso de empoderamiento. Aquí es importante resaltar la necesidad de que la comunidad sea asumida y se asuma como actor importante en la realización de las experiencias. De igual manera, a medida que se logra un mayor nivel de empoderamiento, las comunidades comienzan a verse transformadas y van fortaleciendo su agencia a la hora de definir su propio rumbo. Esta situación se da de manera similar con el nivel de inclusión del Buen Vivir. Bajo esta premisa, a medida que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir permean a las comunidades, estas adquieren una perspectiva más amplia e integral de sus demandas, llegando así a generar procesos de resiliencia territorial, capaces de enfrentar la vulnerabilización que han vivido. Adicionalmente, es importante comprender que las comunidades no son homogéneas y que, en medio de su diversidad, pueden tener nociones, ideas, conocimientos o experiencias previas, que pueden favorecer o dificultar la inclusión de conceptos como el BV, en su quehacer.

Por otro lado, la comunicación que se lleva a cabo en las experiencias se relaciona con todos los factores que las componen. De este modo, luego de describir la forma en que la naturaleza de las características, las temáticas, el modo de surgimiento, el estado actual, el nivel de apoyo y las comunidades de las experiencias, que se relacionan con la comunicación, se explora la manera en que dicho factor se relaciona con el nivel de empoderamiento y el nivel de inclusión del Buen Vivir.

En ese sentido, la comunicación y el nivel de empoderamiento de las comunidades guardan una relación marcada por la horizontalidad. De este modo, a medida que la

comunicación se realice de manera más horizontal y participativa, es posible que la experiencia promueva una mayor densidad de empoderamiento que involucre los distintos tipos existentes. Adicionalmente, a medida que una experiencia cuenta con un mayor nivel de empoderamiento, buscará maneras para que la comunicación se realice de manera horizontal, propiciando el diálogo de saberes y la construcción colectiva del conocimiento, explorando una diversidad de medios comunicativos que le permita dar a conocer su trayectoria, con el objetivo de fortalecerla.

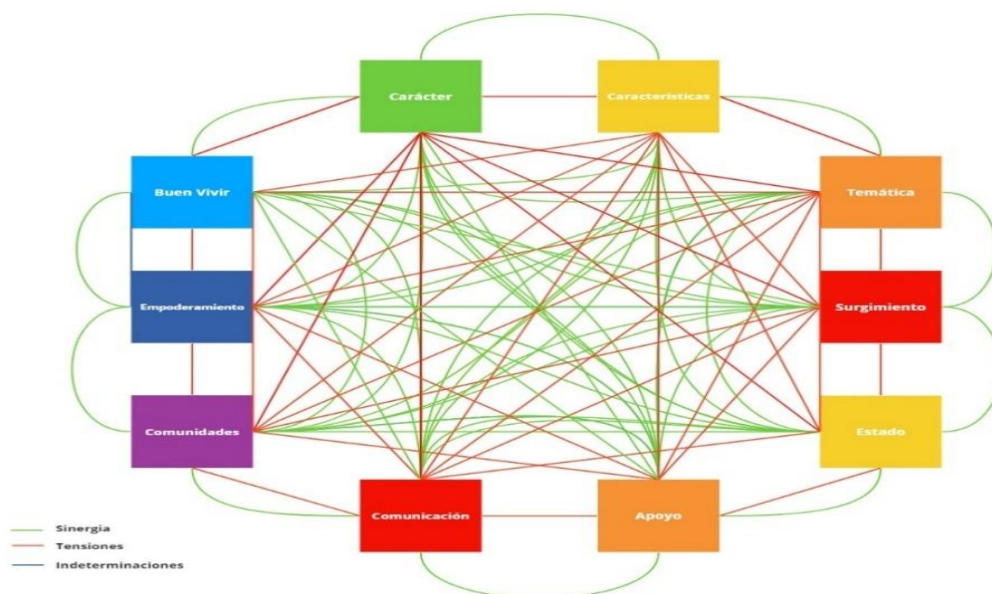
Por su parte, la relación entre la comunicación y el Nivel de inclusión de Buen Vivir se encuentra direccionada por una visión integradora y holística que tiene en cuenta la complejidad inherente a las experiencias que se están desarrollando. Así pues, las estrategias comunicativas de una iniciativa que incluya el BV deben involucrar, de manera constante, las diferentes corrientes que nutren este concepto. De igual forma, una iniciativa que incluya al BV en un nivel alto, tendrá la capacidad de buscar maneras de comunicar sus aprendizajes, involucrando no solo los métodos tradicionales de comunicación, sino llegando a explorar formatos transmedia.

Finalmente, la relación entre el nivel de empoderamiento y el nivel de inclusión de Buen Vivir es compleja, debido al carácter pluriversal de los conceptos de IC y BV. El sentido común nos indica, que si hay una baja densidad de empoderamiento (3 niveles o menos), se debería traducir, también, en un nivel bajo de inclusión del Buen Vivir, que se cumple en casos como el Podcast Ingeniería para la Vida o La Arenera e Impact Hub Bogotá. Por otro lado, si existe una densidad de niveles de empoderamiento alta, se esperaría que haya, también, un nivel alto de inclusión del Buen Vivir, como se nota en experiencias como SolTec de la UFRJ y GITIDC de la Unal Bogotá. Sin embargo, existen casos, como el del INDEC de la Uniminuto, que tiene 6 niveles de empoderamiento y un nivel de inclusión del Buen Vivir bajo-moderado, que explora conceptos relevantes para las Ingenierías Comprometidas como la Apropiación social del conocimiento y la Innovación social, pero cuyo enfoque se centra en la construcción de equidad social, tocando tangencialmente el cuidado de la naturaleza. También, existen casos como el del Lab TecnoSocial en Bolivia, que, teniendo un enfoque muy centrado en las tres armonías del Buen Vivir, presenta una densidad de 5 niveles de empoderamiento, ya que su enfoque no se centra en la promoción del desarrollo de habilidades de investigación, ni en el fortalecimiento de la emancipación

política, social y económica de las comunidades con quienes ha venido realizando trabajo este laboratorio ciudadano. De esta manera, es posible encontrar experiencias en las que la relación entre dichos factores es directa, pero otras en las que las propiedades particulares de las experiencias hacen que sea más valorado el empoderamiento o la inclusión del Buen Vivir. De este modo, los demás factores propios de la experiencia, así como su historia, contexto y situaciones específicas, pueden proveer las explicaciones para esta diferencia de niveles. Así pues, es necesaria la fotografía completa que provee el modelo, para comprender el funcionamiento de las experiencias particulares.

Todo este planteamiento sobre las relaciones entre los componentes puede verse sintetizado en la Figura 4-168. En dicha figura, las líneas de color verde representan relaciones de sinergia entre los mismos. De este modo, un cambio positivo en alguno de ellos afecta, también, positivamente al otro. Por otro lado, los trazos rojos simbolizan relaciones de tensión, en las que un detrimento en alguno de los factores incide negativamente en los demás. Adicionalmente, existe una indeterminación, mostrada con color morado, pues la relación entre los factores nivel de empoderamiento y nivel de inclusión del Buen Vivir no es del todo predecible y está determinada de acuerdo con las condiciones del contexto, en el que se encuentra la experiencia particular, que se analizará a través del modelo.

Figura 4-168: Síntesis de las relaciones existentes entre los componentes del modelo



Fuente: Autor

4.7 Sobre las Ingenierías Comprometidas

A partir de las entrevistas realizadas, se recoge lo planteado en cada uno de los países, con la finalidad de identificar las características más relevantes de las Ingenierías Comprometidas (IC).

Para las argentinas entrevistadas, las Ingenierías Comprometidas son aquellas que se enfocan en temas de paz y buscan contribuir a la solución de conflictos y la construcción de sociedades más justas. Si bien, aunque algunas de las entrevistadas, principalmente de la UNQ, no han trabajado directamente con el concepto de ingeniería comprometida, consideran que está en sintonía con lo que hacen en su universidad, donde se busca que todas las áreas del conocimiento se comprometan con la sociedad. Además, a pesar de no estar familiarizadas con el término, consideran que es importante que las y los ingenieros reciban formación en temas relacionados con la tecnología y su impacto en la sociedad.

Los bolivianos entrevistados, consideran que las Ingenierías Comprometidas son aquellas que buscan resolver situaciones críticas, que afectan al mundo moderno. Estas ingenierías van más allá de simplemente saber matemáticas o arreglar autos y computadores y se enfocan en encontrar soluciones a problemas que impactan a la sociedad y a la naturaleza. Además, mencionan que el concepto de Ingenierías Comprometidas puede variar dependiendo del contexto y de cómo se entienda el concepto de "vivir bien" en cada lugar.

En Brasil, de acuerdo con las y los entrevistados, las Ingenierías Comprometidas son una forma de ingeniería que se encuentra fuera de lo convencional y que está cerca de las luchas y los problemas sociales. Estas ingenierías buscan revertir los problemas existentes y están comprometidas con la gente y sus necesidades. Además, reconocen que hay una amplia variedad de expresiones que pueden considerarse como Ingenierías Comprometidas.

Para las personas chilenas entrevistadas, las Ingenierías Comprometidas son un concepto apreciado y que se considera valioso. Según los entrevistados, estas ingenierías tienen que ver con el sur, la inclusión, el tema norte-sur y la tecnología social. Se diferencian de

la ingeniería convencional en su espacio dentro de la malla curricular y favorecen enfoques como el aprendizaje y servicio.

Para quienes fueron entrevistados por Colombia, las Ingenierías Comprometidas son una forma de abordar la ingeniería, que implica comprometerse con la sociedad y el entorno en el que se desarrolla. Se trata de una ingeniería que va más allá de la instalación de soluciones tecnológicas típicas y que se enfoca en trabajar, de manera conjunta con organizaciones y personas reales, para generar un impacto social positivo. Son una forma de ingeniería que busca generar reflexiones sobre el papel de la ingeniería en la sociedad y promover una educación y una práctica de la ingeniería más consciente y comprometida con las necesidades y valores de las personas y la naturaleza.

Según los costarricenses entrevistados, las Ingenierías Comprometidas son una familia de prácticas que buscan llenar vacíos de acceso al bienestar humano, a través de la extensión de tecnologías y aplicaciones no convencionales o comercialmente adaptables o estables. Estas prácticas buscan que los ingenieros puedan desarrollar habilidades y conocimientos en áreas diferentes a su especialidad tradicional y que se interesen por temas legítimos y problemáticas sociales relevantes.

Para las y los ecuatorianos entrevistados, las Ingenierías Comprometidas son una forma de enfoque en la ingeniería que busca utilizar los conocimientos y habilidades técnicas, para abordar problemas sociales y ambientales. Se trata de aplicar la ingeniería de manera ética y responsable, considerando el impacto de las soluciones tecnológicas en las comunidades y la naturaleza. Estas ingenierías buscan contribuir al desarrollo sostenible, promoviendo el bienestar humano y la equidad social.

De acuerdo con el salvadoreño entrevistado, las Ingenierías Comprometidas son una expresión que se refiere a la responsabilidad y compromiso que los ingenieros tienen con la sociedad y el desarrollo sostenible. Se trata de una forma de concebir la ingeniería que va más allá de la construcción de infraestructuras, considerando, también, aspectos sociales, ambientales y políticos. Estas ingenierías buscan contribuir al bienestar de las comunidades y al desarrollo humano, teniendo en cuenta la sostenibilidad y el impacto de sus proyectos en el entorno.

Por otro lado, en Guatemala, las Ingenierías Comprometidas son percibidas como una forma de enfocar la ingeniería hacia la creación de un mayor impacto social o beneficio para las personas. Se busca que el beneficio de la ingeniería vaya dirigido hacia las personas y que el uso de la ingeniería pueda impactar diferentes aspectos de sus vidas. Estas ingenierías se diferencian de la ingeniería tradicional en que toman en cuenta consideraciones adicionales, durante el proceso de diseño y se busca darle más humanidad a la ingeniería.

En Honduras, las Ingenierías Comprometidas, son interpretadas como una forma de práctica de la ingeniería, que busca involucrarse, activamente, en la sociedad y abordar los desafíos y necesidades de la comunidad. Se caracterizan por trabajar en proyectos que tienen un impacto social positivo, promoviendo el desarrollo sostenible, la equidad y la participación ciudadana. Estas ingenierías van más allá de la ingeniería convencional, ya que se enfocan en comprender las necesidades de la sociedad y trabajar de manera colaborativa con las comunidades, para encontrar soluciones.

Por otro lado, para las y los mexicanos, las Ingenierías Comprometidas son aquellas que se enfocan en desarrollar actividades que impactan en aspectos humanísticos y en la enseñanza de valores. Estas iniciativas dependen del modelo académico de las instituciones y pueden fortalecerse a través de políticas públicas que impacten en la educación. Una ingeniería comprometida con el Buen Vivir se enfocaría en proyectos que sean pertinentes, benéficos y que busquen un equilibrio entre la economía, la sociedad y la naturaleza.

De acuerdo con los planteamientos nicaragüenses, las Ingenierías Comprometidas son una perspectiva o enfoque dentro de la ingeniería, que busca integrar aspectos sociales, ambientales y económicos en el desarrollo de proyectos y soluciones tecnológicas. Estas ingenierías se centran en generar beneficios sociales y en abordar problemáticas relacionadas con la inclusión, la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades. Se enfocan, además, en promover la responsabilidad social universitaria y la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible y el impacto positivo en la sociedad.

Para la entrevistada por Panamá, las Ingenierías Comprometidas son una forma de abordar la ingeniería y enfocarla en la mejora de la calidad de vida y la solución de problemas en la comunidad. Se diferencian de la ingeniería convencional en que se aplican directamente a la solución de problemas de la comunidad, a diferentes escalas, desde la comunidad universitaria hasta escalas globales. Estas ingenierías se basan en metodologías y estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y el aula invertida, que permiten a los estudiantes involucrarse activamente en la resolución de problemas y adquirir conocimientos relevantes. Una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que integra aspectos técnicos con consideraciones ambientales y sociales y que tiene en cuenta el bienestar integral de las personas en sus prácticas de ingeniería.

En Paraguay, las Ingenierías Comprometidas son percibidas como corrientes dentro de la ingeniería que buscan utilizar los conocimientos y habilidades de los ingenieros para abordar y resolver problemas sociales, ambientales y éticos. Estas corrientes se enfocan en trabajar de manera interdisciplinaria, considerando las necesidades de la sociedad y promoviendo el desarrollo sostenible. Su objetivo es contribuir a la construcción de un mundo más justo, equitativo y sostenible.

Para las y los peruanos, las Ingenierías Comprometidas son una forma de abordar la ingeniería, que se diferencia de la ingeniería convencional en varios aspectos. Se caracterizan por ser un proceso más creativo, donde los alumnos tienen la posibilidad de elegir los desafíos que desean resolver, enfocándose en aprender haciendo, a través de proyectos y casos de estudio cercanos a la realidad, con el objetivo de desarrollar la capacidad de resolver problemas. Estas ingenierías buscan, no solo transformar la forma de hacer ingeniería sino, también, generar un impacto positivo en la sociedad.

Según las personas que participaron por Uruguay, las Ingenierías Comprometidas son un concepto que se refiere a la idea de utilizar la ingeniería para desarrollar dispositivos y soluciones que puedan ser utilizados en situaciones donde, actualmente, no son accesibles, debido a razones de costo o falta de infraestructura. Se refieren, de igual modo, a la idea de que tanto los ingenieros como las instituciones educativas y profesionales,

deben tener un compromiso con la promoción de soluciones que aborden problemas sociales, ambientales y de justicia.

Finalmente, de acuerdo con el venezolano que fue entrevistado, quien habló principalmente de una ingeniería responsable, las Ingenierías Comprometidas son aquellas que se enfocan en abordar los desafíos y dificultades desde una perspectiva responsable y comprometida. Estas ingenierías no solo se preocupan por cumplir con las normas, sino que, también, buscan generar un impacto positivo en la sociedad y en la naturaleza. Se centran en enseñar la importancia de la sostenibilidad, la conservación de la naturaleza y la necesidad de actuar de manera responsable, para garantizar un futuro mejor para las generaciones venideras.

Bajo estos planteamientos realizados por las y los entrevistados y en consonancia con lo que se observa en la Figura 4-169, es posible argumentar que las Ingenierías Comprometidas son una forma de abordar la ingeniería que implica comprometerse con la sociedad y el entorno en el que se desarrolla. Se trata de una ingeniería que va más allá de la instalación de soluciones tecnológicas típicas y que se enfoca en trabajar de manera conjunta con organizaciones y personas reales, para generar un impacto social positivo. Son una forma de ingeniería que busca generar reflexiones sobre el papel de la ingeniería en la sociedad y promover una educación y una práctica de la ingeniería más consciente y comprometida con las necesidades y valores de las personas y la naturaleza.

De esta manera, se realiza una síntesis sobre los aspectos principales que hacen que las Ingenierías Comprometidas difieren de la ingeniería convencional.

Figura 4-169: Nube de palabras sobre las IC

Fuente: Atlas.ti

En primer lugar, porque se centran en mejorar las condiciones vida y resolver los problemas de la comunidad, aplicando, directamente, los principios y metodologías de la ingeniería para abordar esos problemas a varias escalas, desde la comunidad universitaria hasta escalas globales. La ingeniería convencional, en cambio, no siempre prioriza el impacto comunitario y puede centrarse más en los aspectos técnicos.

En segundo lugar, las Ingenierías Comprometidas incorporan metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Problemas y las Aulas Invertidas. Estos enfoques involucran activamente a los estudiantes en la resolución de problemas y la adquisición de conocimientos relevantes. La enseñanza tradicional de la ingeniería no siempre hace hincapié en estas estrategias de aprendizaje activo.

Adicionalmente, las Ingenierías Comprometidas tienen en cuenta otras consideraciones durante el proceso de diseño, que garantiza un enfoque más centrado en el ser humano, a través de la búsqueda de un mayor impacto social y beneficio para las personas, teniendo en cuenta sus necesidades y aspiraciones. La ingeniería convencional no siempre da

prioridad a estos aspectos humanísticos y puede centrarse más en la viabilidad técnica y la eficiencia.

De igual forma, las Ingenierías Comprometidas pretenden transformar la manera en que se practica la ingeniería y generar resultados sociales positivos, mientras que la ingeniería convencional puede no siempre tener el mismo nivel de énfasis en el impacto comunitario y el diseño, centrado en el ser humano.

Finalmente, las Ingenierías Comprometidas ponen mayor énfasis en abordar los problemas sociales y mejorar las condiciones de vida de las personas y las comunidades. Esto implica tener en cuenta factores y consideraciones adicionales durante el proceso de diseño, con el objetivo de crear un impacto positivo en la sociedad. Para lograrlo, se hace necesario trabajar, directamente, con las comunidades y aplicar soluciones de ingeniería a problemas del mundo real a diversas escalas, desde la local a la global.

Con base en estas diferencias, en términos educativos, las Ingenierías Comprometidas implican un conjunto de cambios en la manera tradicional en que se enseña la disciplina. Estas transformaciones se dan en los contenidos de las asignaturas, las metodologías que se utilizan en los cursos, la importancia que se le da a la integración de los fines misionales de las instituciones, los enfoques contextualizados de las actividades evaluativas, los cambios epistemológicos para valorar otros tipos de saberes, el favorecimiento de los procesos de co-construcción, la implicación social de las acciones de las y los estudiantes a lo largo del curso. Estas modificaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería es posible a través de la motivación de la comunidad universitaria por incorporar a las IC como parte de su quehacer. No obstante, hay otras modificaciones que son posibles en la medida en que las instituciones se impliquen con la voluntad de cambio. Tal es el caso de las modificaciones en los planes curriculares, la formación de formadores bajo perspectivas basadas en las Ingenierías Comprometidas, la creación de incentivos que fomenten este tipo de experiencias, la apertura de los claustros a las comunidades vulnerabilizadas, e inclusive cambios en la disposición de las aulas, que faciliten la implementación de metodologías de aprendizaje activo.

4.8 Relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir

Para comprender la relación que existe o puede existir entre las prácticas de las Ingenierías Comprometidas, como concepto emergente y las alternativas a la crisis civilizatoria, como el Buen Vivir, se plantea, inicialmente, revisar, país a país, esa relación y luego resumir lo planteado, a nivel regional.

Se reseña, entonces, que para las argentinas, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al tener como objetivo principal el servir a los demás y cambiar la sociedad. Esto implica que los ingenieros comprometidos sienten la obligación de aportar como seres humanos para mejorar la calidad de vida de las personas y promover el desarrollo socioeconómico de todos. Además, se busca que las prácticas de relación social y económica en las diversas disciplinas de la ingeniería estén orientadas hacia el bienestar de las personas y no solo hacia una economía de mercado.

De este modo, las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir mediante la transversalización de prácticas de relación social y económica, que no estén basadas en una economía de mercado, sino en el desarrollo socioeconómico de todas las personas. Además, pueden contribuir, a través de la responsabilidad social, entendida como la capacidad de cada persona de sentir la obligación de aportar como ser humano para cambiar la sociedad, al desarrollo armónico de la comunidad. También, es importante garantizar los derechos humanos fundamentales en todas las acciones de la ingeniería, por ejemplo, asegurando la seguridad de puentes para evitar accidentes.

Para ellas, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que busca el desarrollo sostenible y equitativo, teniendo en cuenta el bienestar de las personas y la naturaleza. Esta ingeniería se enfocaría en diseñar soluciones que promuevan la calidad de vida de las comunidades, respetando sus valores culturales y fomentando la participación ciudadana. Además, se preocuparía por minimizar los impactos negativos en el entorno natural y buscaría soluciones innovadoras y eficientes, desde el punto de vista energético.

Ahora bien, para los bolivianos, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al considerar el contexto y entender qué significa vivir bien en un lugar específico. No hay una respuesta única, ya que depende de cada contexto y de cómo se entienda el Buen Vivir en ese lugar. Sin embargo, hay algunas características comunes que se pueden mencionar. En primer lugar, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir debe ser sensible al contexto y tomar en cuenta los conocimientos y modos de vida locales, lo que implica reconocer la existencia de diversos actores y conocimientos y entrar en diálogo con ellos para desarrollar soluciones que sean relevantes y beneficiosas para la comunidad. Además, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir debe tener en cuenta la sostenibilidad y el bienestar común y utilizar tecnologías y metodologías de diseño que sean respetuosas con la naturaleza y que promuevan el bienestar de las personas.

Las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir, contribuyendo al diseño y desarrollo de tecnologías y soluciones, que sean útiles para resolver problemas y mejorar la calidad de vida de las personas. Esto implica considerar la sostenibilidad y el impacto social de dichas tecnologías. Además, las Ingenierías Comprometidas pueden promover la educación y la sensibilización en temas relacionados con el Buen Vivir y se debe traducir en formar a los ingenieros en perspectivas multidisciplinarias y enfoques de diseño que consideren las necesidades y realidades de las comunidades en las que se desarrollan los proyectos. Asimismo, las Ingenierías Comprometidas pueden fomentar la participación ciudadana y la colaboración con diferentes actores sociales, con la finalidad de trabajar de manera conjunta con comunidades, organizaciones no gubernamentales y otros grupos interesados, para identificar problemas y buscar soluciones inclusivas, que respeten la diversidad cultural y ambiental.

Asimismo, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir diseñaría soluciones que promuevan la calidad de vida de las comunidades, respetando sus valores culturales y fomentando la participación ciudadana. Además, se preocuparía por minimizar los impactos negativos en el entorno natural y crearía soluciones innovadoras y eficientes desde el punto de vista energético, buscando el equilibrio entre el desarrollo humano y la preservación de la naturaleza, promoviendo la justicia social y la sostenibilidad.

Consecuencialmente, para las personas de Brasil, las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir se relacionan por ser una forma de ingeniería que se preocupa por el bienestar de las personas y el cuidado de la naturaleza. Estas ingenierías desarrollan tecnologías sostenibles que consideran diversas dimensiones como la económica, técnica, cultural, energética y territorial. Además, buscan promover una relación más profunda entre el ser humano y la naturaleza y pueden contribuir a la inclusión de las poblaciones indígenas, ofreciendo mejores oportunidades de ingreso y permanencia. En resumen, estas ingenierías buscan construir un equilibrio entre el cuidado del ser humano y el cuidado de la naturaleza, desarrollando tecnologías que apoyan un modo de vida más sostenible y en armonía con el entorno.

Por esta razón, las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir, ofreciendo mejores oportunidades de ingreso y permanencia para la población indígena, que en Brasil es menor en comparación con otros países de la región. Además, desde la investigación en tecnología, trabajo y cuidados, se han desarrollado nuevas asignaturas de maestría y pregrado que abordan preguntas difíciles relacionadas con el Buen Vivir. Estas asignaturas contribuyen a pensar en nuevas formas de vida y en tecnologías que respalden esos modos de vida. También, es importante que las Ingenierías Comprometidas trabajen con base en la diversidad y enfrenten las desigualdades, asegurando que las personas, consideradas vulnerables, tengan acceso a la educación y que puedan convertirse en ingenieros. Así, las Ingenierías Comprometidas pueden ser aliadas en la vida y la existencia, trabajando para promover un Buen Vivir para todas y todos.

Sintetizando, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella, que no solo se preocupa por el desarrollo de tecnologías sostenibles, en términos ambientales, económico y técnico, sino que, también, tiene en cuenta la relación entre el ser humano y la naturaleza. Esta ingeniería tendría empatía y preocupación por el bienestar de los demás y de la naturaleza y buscaría desarrollar tecnologías que promuevan el cuidado tanto de las personas como de la naturaleza. Además, esta ingeniería aprovecharía los conocimientos y avances acumulados hasta ahora, pero también sería capaz de identificar y cuestionar las formas de dominación que pueden estar presentes en la tecnología. En resumen, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir busca repensar y reorientar los

sistemas productivos y tecnológicos hacia un enfoque más equilibrado y consciente de las necesidades humanas y de la naturaleza.

De acuerdo con las chilenas y el chileno entrevistados, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al tener conciencia de lo que implica el Buen Vivir y al inculcar estos valores a los estudiantes. También se relacionan al potenciar la vertiente más social de la ingeniería y al complementar las ideas del Buen Vivir en la práctica profesional. Además, las Ingenierías Comprometidas pueden aportar al Buen Vivir al cambiar el enfoque de la economía y servir a economías que generen empleo, bienestar y mejores condiciones para la comunidad y la naturaleza. También pueden contribuir al Buen Vivir al hacer visibles y legibles los datos y vivencias de las personas, al adoptar perspectivas comunitarias y al apoyar a las comunidades en su lucha por el territorio frente al extractivismo.

Las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir mediante la promoción de la conciencia y los valores del Buen Vivir entre las y los estudiantes, para que tengan una perspectiva diferente y puedan aplicar estos principios en su trabajo como ingenieros. Además, pueden generar reflexiones sobre la construcción social y cuestionar para quién y con qué propósito se construyen determinadas cosas. También pueden contribuir a cambiar el enfoque de la economía y hacer que la ingeniería sirva a economías que generen empleo, bienestar y mejores condiciones para la comunidad y la naturaleza. Por último, pueden hacer visibles y legibles los datos e informaciones prácticas y vivencias de las personas, y promover perspectivas comunitarias que se alejen del individualismo y se basen en principios amerindios y en la lucha por el territorio frente al extractivismo.

De esta forma, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que esté al servicio de la sociedad y del bien común. Esta ingeniería iría más allá de lo técnico y consideraría el sentido social, la relación con la naturaleza y los principios del Buen Vivir. Además, sería importante inculcar estos valores a los estudiantes de ingeniería a través de su formación, para que tengan una manera diferente de ver las cosas y adopten otro paradigma. También se menciona la importancia de una práctica profesional más acorde con los enfoques contemporáneos, que incluya la generación de conocimiento, la reflexión y la realización de investigaciones con sentido.

Según las y los colombianos entrevistados, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al promover y generar soluciones que garanticen el bienestar de las personas y la naturaleza. Esto implica que el diseño, implementación, mantenimiento y ciclo de uso de cualquier proyecto o creación deben considerar el impacto positivo en las personas, tanto en el presente como en las generaciones futuras. Las Ingenierías Comprometidas buscan proporcionar aire limpio, agua limpia, alimentos saludables y libertad en el espacio, entre otros aspectos que contribuyan al Buen Vivir. Además, estas ingenierías implican romper con la despolitización y el mecenazgo, para pensar en diferentes niveles de acción, desde lo local hasta lo político.

Las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir desafiando el concepto del capitalismo destructivo y absurdo, promoviendo un enfoque centrado en las personas y reconociendo a los actores sociales que luchan contra la desigualdad. También pueden contribuir a través de la investigación, la extensión y la docencia, desarrollando propuestas y proyectos que promuevan el Buen Vivir. Además, al hablar y discutir sobre estos temas, pueden generar movimientos sociales que impulsen cambios en la ingeniería y en la sociedad en general.

Así, pues, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que considera el impacto positivo en los seres humanos y en la naturaleza en todas las etapas de diseño, implementación, mantenimiento y uso de cualquier proyecto o creación. Esta ingeniería busca garantizar que las personas, tanto en el presente como en las generaciones futuras, puedan disfrutar de elementos esenciales como aire limpio, agua limpia, alimentos saludables y libertad en el espacio. Además, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir trabaja en colaboración con otras disciplinas para abordar de manera integral las necesidades de la sociedad y desafiar el modelo capitalista destructivo.

Para los costarricenses entrevistados, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al buscar optimizar productos y soluciones que brinden libertad a las personas. Estas ingenierías buscan resolver problemas existentes en la sociedad y llenar vacíos de acceso al bienestar humano. Su enfoque no se limita a las soluciones convencionales o comercialmente adaptables, sino que buscan extender tecnologías y aplicaciones que

puedan mejorar la calidad de vida de las personas. En este sentido, las Ingenierías Comprometidas pueden contribuir a la construcción del Buen Vivir al abordar problemáticas sociales específicas. Por ejemplo, pueden enfocarse en mejorar la infraestructura educativa en un país, lo cual tendría un impacto directo en el bienestar de las personas al brindarles mejores oportunidades de educación. Además, es importante destacar que las Ingenierías Comprometidas también implican un cambio en la concepción de lo que los ingenieros pueden hacer. Se busca que los ingenieros sean capaces de abordar problemáticas más allá de su especialidad y que se sientan motivados a hacerse preguntas sobre los temas que les interesan y las problemáticas que perciben en la sociedad. Esto implica una apertura a la inter y transdisciplinariedad y a la consideración de aspectos sociales, ambientales y éticos en el ejercicio de la ingeniería.

Las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir al identificar problemáticas sociales y buscar soluciones que optimicen productos y soluciones para brindar libertad a las personas. Además, es importante que los ingenieros estén dispuestos a aprender y a enseñar sobre temas relacionados con el Buen Vivir, y que se preparen docentes que puedan mediar este proceso de enseñanza.

De este modo, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que busca soluciones y productos que optimicen la calidad de vida de las personas. Esto implica identificar problemáticas sociales y trabajar en su resolución, como, por ejemplo, mejorar la infraestructura educativa o resolver problemas existentes en la sociedad. Además, esta ingeniería requeriría un enfoque que conecte a quienes toman decisiones con quienes tienen las soluciones, y que los ingenieros estén dispuestos a abordar y resolver los problemas que existen en la sociedad. Para construir una ingeniería comprometida con el buen vivir, sería necesario establecer convenciones internacionales y desarrollar un modelo de pedagogía específico para esta disciplina, así como preparar a los docentes que impartirán esta formación.

Según las personas entrevistadas en representación de Ecuador, las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir se relacionan en la medida en que ambas buscan mejorar la calidad de vida de las personas y promover un desarrollo sostenible y equitativo. Las Ingenierías Comprometidas se enfocan en abordar las complejidades sociales y trabajar

en soluciones que beneficien a la sociedad en su conjunto. Por su parte, el buen vivir es un enfoque que busca el bienestar integral de las personas, en armonía con la naturaleza y la comunidad. Las Ingenierías Comprometidas pueden contribuir a la construcción del buen vivir a través del diseño de mejores futuros, la creación de tecnologías más inclusivas y sostenibles, y la promoción de enfoques diversos que consideren aspectos como los estudios de género y las lenguas.

Asimismo, las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción de Buen Vivir al diseñar mejores futuros y mejores máquinas. También pueden contribuir a través de la exploración de otras formas de creación de código y programación, como la computación decolonial. Además, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir debe ser diversa y considerar otras formas posibles de abordar los sistemas numéricos, las lógicas, las lenguas y los estudios de género. En resumen, estas ingenierías buscan pensar en valores y enfoques diferentes a los tradicionales, promoviendo el desarrollo comunitario y fortaleciendo las complejidades sociales.

De esta manera, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería diversa en su enfoque y consideraría otras formas posibles de abordar los sistemas numéricos, las lógicas, las lenguas y los estudios de género. Además, buscaría desarrollar valores y perspectivas diferentes a partir de los propios valores de la sociedad. También se enfocaría en el diseño de mejores futuros y máquinas, explorando otras formas de creación de código y programación. Las líneas de investigación estarían orientadas a la comunidad y se buscaría tener una visión más amplia que contemple reflexiones sobre el artefacto. Para fortalecer la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, se promovería la diversificación de los estudios y se brindaría mayor apoyo y fortalecimiento a las complejidades sociales.

Para el salvadoreño entrevistado, las Ingenierías Comprometidas pueden contribuir a la construcción del Buen Vivir a través de las actividades que se realizan en el desarrollo de los territorios. Estas actividades fortalecen el desarrollo territorial, el desarrollo humano y la convivencia pacífica de las personas que habitan en esos territorios. Además, los ingenieros tienen la responsabilidad de construir infraestructuras que sean acordes a las necesidades de las personas y que puedan resistir inclemencias climáticas. De este modo,

las Ingenierías Comprometidas facilitan a las personas vincularse con los territorios y las personas, y al desarrollar proyectos que mejoren las condiciones de vida de la comunidad, a través de actividades que se realicen en el marco del desarrollo de los territorios. Estos proyectos de proyección social fortalecen el desarrollo territorial, el desarrollo humano y la convivencia pacífica de las personas que habitan en el territorio. Además, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir debe partir de valores como la solidaridad, ya que implica vincularse con las personas y vivir con ellas las diversas necesidades que se presentan en un territorio.

Desde esa perspectiva, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que se basa en valores como la solidaridad y que busca contribuir al desarrollo humano y la convivencia pacífica de las personas. Esta ingeniería se enfocaría en desarrollar proyectos que fortalezcan los territorios y que sean acordes a las necesidades de las comunidades. Además, se preocuparía por la sostenibilidad y la resiliencia de las infraestructuras frente a las inclemencias climáticas y el accionar de las personas.

En Guatemala, se percibe que las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al buscar generar un impacto positivo en el mundo y contribuir a mejorar las condiciones de vida de las personas. Esto implica que las ingenierías deben estar orientadas hacia la sostenibilidad, el cuidado de la naturaleza, la equidad social y la promoción de relaciones saludables con el entorno laboral, social y económico. Además, las Ingenierías Comprometidas buscan soluciones a problemáticas sociales, como la seguridad alimentaria y nutricional, la salud, la educación, entre otros, con el objetivo de promover el bienestar de todas las personas y no solo de algunos sectores. En resumen, las Ingenierías Comprometidas se enfocan en contribuir al Buen Vivir a través de la generación de soluciones sostenibles y socialmente responsables.

De este modo, las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción del Buen Vivir al enfocarse en generar un impacto positivo en el mundo y buscar soluciones a problemáticas sociales y ambientales. Estas ingenierías promueven un enfoque distinto en la educación, donde tanto los profesores como los estudiantes tienen conciencia y visión de querer aprender y contribuir al bienestar de todos. Además, se busca que toda la ingeniería esté orientada hacia este tipo de compromiso, no solo algunas ramas o personas. En este

sentido, las Ingenierías Comprometidas pueden abordar temas como la seguridad alimentaria y nutricional, la salud de las mujeres y niñas, y buscar soluciones a través de la integración de diversas experiencias y la colaboración con grupos sociales.

Según estos planteamientos, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que tiene un enfoque distinto desde el principio, donde los profesores que imparten las clases provienen de situaciones más diversas y tienen una visión de querer aprender y generar un impacto positivo en el mundo. Además, esta ingeniería buscaría soluciones a problemas como la seguridad alimentaria y nutricional, así como los embarazos de niñas y adolescentes, integrando diversas experiencias y trabajando en conjunto con grupos sociales para encontrar propuestas y soluciones a través de procesos que consideren a la comunidad como un actor fundamental del proceso.

Por otro lado, para las personas entrevistadas por Honduras, las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir se relacionan en el sentido de que ambas buscan promover el bienestar colectivo y la armonía en la sociedad. Las Ingenierías Comprometidas se enfocan en trabajar en proyectos que tienen un impacto social positivo, abordando las necesidades de la comunidad y promoviendo el desarrollo sostenible. Por otro lado, el Buen Vivir es un concepto que busca vivir en plenitud y armonía, cubriendo las necesidades básicas y preocupándose por el bienestar de los demás. Ambas perspectivas buscan romper con el individualismo y promover una visión más integral y colectiva del bienestar.

Así pues, las Ingenierías Comprometidas pueden contribuir al desarrollo de la ciencia y la tecnología, brindando apoyo en áreas de investigación y desarrollo. Además, pueden generar políticas públicas, alternativas pedagógicas y modelos económicos que promuevan el bienestar de las comunidades. Es importante destacar que estas ingenierías deben buscar satisfacer las necesidades de las personas de manera creativa e innovadora, respetando la naturaleza y promoviendo la diversidad de pensamiento y formas de vida.

De esta manera, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que esté en constante diálogo con los usuarios y las personas que se beneficiarán de sus productos. Además, debería ser una ingeniería que realice investigaciones constantes para

asegurarse de que sus productos no dañen el ambiente y no sean desechables. También debería ser consciente de su impacto social y buscar romper con el individualismo, promoviendo el bienestar colectivo.

En México, la entrevistada plantea que las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al enfocarse en proyectos y actividades que promuevan el equilibrio entre la economía, la sociedad y la naturaleza. Estas ingenierías buscan desarrollar proyectos pertinentes y beneficiosos para la comunidad, teniendo en cuenta los valores humanísticos y la enseñanza de valores. Además, para fortalecer estas iniciativas, es importante contar con políticas públicas que promuevan la educación en este enfoque.

De este modo, las Ingenierías Comprometidas contribuyen a la construcción del Buen Vivir al enfocarse en proyectos que sean pertinentes y benéficos para la comunidad. Estas ingenierías buscan hacer un equilibrio entre la economía, la sociedad y el ambiente natural, teniendo en cuenta el marco de la sustentabilidad. Además, promueven actividades que impactan la parte humanística, como la enseñanza en valores, y se enfocan en la formación de profesionales que puedan generar productos y servicios que mejoren la calidad de vida de las personas. Sin embargo, es importante destacar que el fortalecimiento de estas iniciativas depende en gran medida de las políticas públicas y del marco académico de las instituciones.

Según los nicaragüenses entrevistados, las Ingenierías Comprometidas se refieren a la aplicación de la ingeniería de manera responsable y sostenible, teniendo en cuenta el impacto social, ambiental y económico. El Buen Vivir, por otro lado, se refiere a un enfoque de desarrollo que busca el bienestar integral de las personas y la comunidad, en armonía con la naturaleza. En este contexto, las Ingenierías Comprometidas pueden contribuir a la construcción del Buen Vivir desarrollando tecnologías limpias y de bajo consumo de carbono, que minimicen el impacto ambiental y promuevan la sostenibilidad. También pueden promover la inclusión social, diseñando infraestructuras y servicios accesibles para todas las personas, y teniendo en cuenta las necesidades de las comunidades. Además, las Ingenierías Comprometidas pueden fomentar la participación ciudadana y el diálogo con las comunidades, involucrándolas en los procesos de toma de decisiones y diseño de proyectos. Esto permite que las soluciones sean más adecuadas y respondan a las

necesidades reales de las personas. Bajo esta perspectiva, las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir se complementan, ya que buscan un desarrollo sostenible, equitativo y en armonía con el entorno, a través de tecnologías responsables, inclusión social y participación ciudadana.

También aportan en la formación de los estudiantes, fomentando que adquieran una mirada más amplia y experimenten en el territorio. Esto implica un aprendizaje práctico, donde se busca conectar con comunidades, empresas e industrias para adquirir conocimientos teóricos y aplicarlos en situaciones reales. Además, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir se debe caracterizar por el desarrollo de tecnologías que cumplan con la misión del ingeniero, pero que también sean sostenibles y respeten la naturaleza, utilizando tecnologías limpias y de bajo consumo de carbono. Para potenciar estas Ingenierías Comprometidas, se requiere de una metodología establecida para la elaboración de currículum y planes de estudio, así como de una comunicación efectiva entre las diferentes áreas de la universidad.

De esta forma, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que se enfoca en el desarrollo de tecnologías que cumplan con su función productiva, de construcción o de diseño, pero que al mismo tiempo sean respetuosas con la naturaleza y no comprometan el bienestar de las generaciones futuras. Esto implica el uso de tecnologías limpias y de bajo consumo de carbono o emisiones. Además, esta ingeniería debería promover metodologías y estrategias que fomenten la toma de decisiones conscientes y responsables en la formulación de planes de estudio y currículum. También es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de experimentar y aprender en el terreno, conectándose con comunidades, empresas e industrias, para adquirir un aprendizaje práctico y multidimensional. Para recapitular, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir busca armonizar las dimensiones social, ambiental y económica, permitiendo a las personas tener la libertad de elegir cómo vivir en una sociedad sostenible y sin comprometer el futuro de las próximas generaciones.

Según la panameña que fue entrevistada, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el buen vivir al buscar integrar aspectos técnicos con el cuidado del ambiente y el bienestar de las personas que utilizarán los sistemas desarrollados. Estas ingenierías

buscan mejorar las condiciones de vida y solucionar problemas de la comunidad a diferentes escalas, ya sea a nivel local, regional o global. Además, se enfocan en la formación integral de los estudiantes, considerando aspectos como el equilibrio físico y mental. De este modo, buscan aplicar los principios del Buen Vivir en el desarrollo de soluciones técnicas.

Las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción del Buen Vivir al integrar aspectos técnicos con consideraciones ambientales y sociales. Estas ingenierías buscan mejorar las condiciones de vida y solucionar problemas de la comunidad a diferentes escalas, ya sea a nivel local, regional o global. Además, promueven metodologías de enseñanza como el aprendizaje basado en proyectos y problemas, así como el uso de estrategias como el aula invertida, que fomentan la participación activa de los estudiantes y su involucramiento con anticipación en las clases. También se enfocan en la formación integral de los estudiantes, considerando aspectos como el bienestar físico y mental. Así, pues, las Ingenierías Comprometidas buscan aplicar los conocimientos y habilidades de la ingeniería para mejorar la calidad de vida de las personas y promover un desarrollo sostenible.

Para ella, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que busca el desarrollo sostenible y equitativo, teniendo en cuenta el bienestar de la naturaleza y de las personas. Esta ingeniería se enfocaría en diseñar soluciones que promuevan la calidad de vida de las comunidades, respetando su cultura, valores y necesidades. Además, se preocuparía por minimizar los impactos negativos en el entorno natural y buscaría alternativas más sostenibles y eficientes. Asimismo, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir busca el equilibrio entre el desarrollo tecnológico y el bienestar humano, promoviendo la justicia social, la inclusión y la preservación de la naturaleza.

De acuerdo con las personas entrevistadas por Paraguay, las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al promover una ética y una armonía entre profesiones, ya que buscan que las universidades sirvan a la comunidad y a la sociedad, fomentando la participación de todas las personas y tratando de unir diferentes perspectivas para vivir en armonía. Además, las Ingenierías Comprometidas buscan mitigar las crisis a las que nos enfrentamos, tanto en términos de contaminación ambiental como en la mejora de la

calidad de vida de las personas. En resumen, las Ingenierías Comprometidas contribuyen a la construcción del buen vivir al abordar problemas contextualizados y al formar profesionales que se relacionen de manera positiva con la sociedad.

Las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción del Buen Vivir al tener un sentido ético en el que se sustentan. Promueven que las universidades sirvan a la comunidad y a la sociedad, fomentando la participación de todas las personas y buscando la armonía entre profesiones. Además, abordan problemas contextualizados y buscan unir todas las experiencias para encontrar soluciones que beneficien a la sociedad. Para lograr esto, se deben hacer ajustes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mostrando las dificultades y problemáticas existentes en la sociedad y cómo se relacionan con la profesión del ingeniero. De este modo, las Ingenierías Comprometidas buscan formar profesionales que impacten positivamente en la sociedad y contribuyan al Buen Vivir.

Para ellos, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que busca el desarrollo sostenible y equitativo, teniendo en cuenta el bienestar de la naturaleza y la sociedad. Esta ingeniería se enfocaría en diseñar soluciones que promuevan la calidad de vida de las comunidades, respetando su cultura, valores y necesidades. Además, se preocuparía por minimizar los impactos negativos en el entorno natural y buscaría alternativas más amigables con el ambiente natural. En otras palabras, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir busca el equilibrio entre el desarrollo tecnológico y el bienestar humano, promoviendo la Justicia Social, la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza.

En Perú, se interpreta que las Ingenierías Comprometidas se refieren a la aplicación de los conocimientos y habilidades de la ingeniería en proyectos y soluciones que promueven el bienestar de las personas y el cuidado de la naturaleza. Estas ingenierías buscan ir más allá de la simple eficiencia técnica, considerando también aspectos sociales, culturales y éticos. Por otro lado, el Buen Vivir es un concepto que proviene de la cosmovisión indígena y se refiere a una forma de vida en armonía con la naturaleza y en equilibrio con la comunidad. Se basa en la satisfacción de las necesidades básicas, el respeto a la diversidad cultural y la promoción de la justicia social. La relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir radica en que las primeras buscan contribuir a la

construcción de un mundo más justo y sostenible, alineándose con los principios y valores del Buen Vivir. Estas ingenierías buscan desarrollar soluciones tecnológicas que promuevan la equidad, la participación ciudadana y el cuidado de la naturaleza, contribuyendo así a la mejora de las condiciones de vida de las personas y al logro del Buen Vivir.

Así, las Ingenierías Comprometidas pueden aportar a la construcción del Buen Vivir al intentar y validar nuevas formas de hacer las cosas de manera diferente. A través de este proceso de pensar distinto, existe la posibilidad de fallar, pero también de aportar y validar soluciones. Además, las Ingenierías Comprometidas pueden infiltrarse en ambientes con los cuales no están de acuerdo para poder transformarlos desde adentro. En resumen, estas ingenierías pueden contribuir al Buen Vivir siendo abiertas, inclusivas y buscando alternativas para aprender de manera más armoniosa y juguetona.

De esta manera, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería abierta e inclusiva, buscando simplificar las cosas en lugar de complicarlas. Sería un enfoque paso a paso, descubriendo los sistemas y modelos que funcionan, pero con alternativas para aprender de manera armoniosa y juguetona. Además, estaría dispuesta a intentar y validar nuevas formas de hacer las cosas, incluso si existe la posibilidad de fallar. Para potenciar estas experiencias, se requiere un respaldo institucional y la disposición de infiltrarse en ambientes con los que no se está de acuerdo para poder transformarlos desde adentro.

En Uruguay, se percibe que las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al incorporar una política de desarrollo social que busque mitigar la desigualdad. Esto implica generar proyectos y procesos relacionados con vivienda, apoyo al cooperativismo y enseñanza de vida. Además, se busca potenciar la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el buen vivir a través de la producción de materiales de calidad sobre esta temática, que lleguen a docentes y estudiantes de ingeniería en América Latina. También se menciona la importancia de incluir en la educación en ingeniería un curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad que aborde los dilemas reales de la ingeniería. En otras palabras, las Ingenierías Comprometidas buscan contribuir a la construcción de nuevas prácticas que promuevan el Buen Vivir, considerando restricciones económicas, de recursos materiales y ambientales.

También pueden aportar a la construcción del Buen Vivir mediante la generación de proyectos y procesos que busquen mitigar la desigualdad social. Esto puede incluir el desarrollo de viviendas accesibles, el apoyo al cooperativismo como forma de enseñanza y aprendizaje de vida, y la producción de materiales de calidad sobre temáticas relacionadas con el Buen Vivir. Además, las Ingenierías Comprometidas pueden utilizar su capacidad de resolución de problemas para encontrar soluciones que sean costo-eficientes, respeten el uso de recursos materiales y minimicen el impacto ambiental.

Bajo estos preceptos, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que incorpora una política de desarrollo social y busca mitigar la desigualdad. Además, se enfocaría en generar proyectos y procesos relacionados con vivienda, apoyo al cooperativismo y enseñanza de vida. También se potenciaría a través de la producción de materiales de calidad sobre esta temática y su difusión en el ámbito académico. En términos de educación, se promovería un curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad que aborde los dilemas reales de la ingeniería. De este modo, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir busca resolver problemas situados y restrictivos en términos de costo, uso de recursos materiales e impacto ambiental, entre otros.

Finalmente, para el venezolano entrevistado, las Ingenierías Comprometidas y responsables se relacionan con el concepto de Buen Vivir al enfocarse en el bienestar social y no solo en la utilidad económica. Una ingeniería comprometida busca sacrificar la utilidad económica por la utilidad social, y se orienta hacia el servicio a la sociedad en lugar de buscar el dominio social. Además, estas ingenierías buscan entender que el conocimiento no tiene propietario y explorar otras narrativas y racionalidades para repensar su enfoque. De este modo, las Ingenierías Comprometidas se alinean con los principios del Buen Vivir al priorizar el bienestar social y buscar un sistema más justo y alternativo.

Adicionalmente, las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción del Buen Vivir al enfocarse en la utilidad social en lugar de la utilidad económica. Estas ingenierías buscan entender que el conocimiento no tiene propietario y se centran en ser servidores sociales en lugar de hegemones sociales. Además, se plantea que estas ingenierías deben trabajar desde la escasez, la pluralidad y las dificultades, y deben involucrar a las comunidades a

De acuerdo con lo planteado por las y los entrevistados y teniendo en cuenta también la nube de palabras de la Figura 4-170, es posible argumentar que las Ingenierías Comprometidas se relacionan con el Buen Vivir al promover soluciones que buscan mejorar las condiciones de vida de las personas y promover un desarrollo sostenible y equitativo. Estas ingenierías se enfocan en abordar las complejidades sociales y trabajar en soluciones que beneficien a la sociedad en su conjunto. Además, buscan garantizar el bienestar de las personas y la naturaleza, considerando el impacto positivo en las personas, tanto en el presente como en las generaciones futuras. También buscan fomentar una ética y armonía entre profesiones, promoviendo la participación de todas las personas y tratando de unir diferentes perspectivas para vivir en armonía.

Este tipo de ingenierías, pueden contribuir al Buen Vivir mediante desarrollo de tecnologías responsables que promuevan la sostenibilidad ambiental y el uso eficiente de los recursos. Esto incluye el diseño de sistemas de energía renovable, la implementación de prácticas de construcción sostenible y la gestión adecuada de los residuos. Además, las Ingenierías Comprometidas pueden fomentar la inclusión social al diseñar y desarrollar infraestructuras y servicios accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades. Esto implica considerar las necesidades y capacidades de todos los grupos de la sociedad al planificar y ejecutar proyectos de ingeniería. Otro aspecto importante es la participación ciudadana. Las Ingenierías Comprometidas pueden involucrar a las comunidades en la toma de decisiones y en la planificación de proyectos, asegurando que se tengan en cuenta sus opiniones y necesidades. Esto promueve la apropiación de las soluciones por parte de la comunidad y contribuye a la construcción de un buen vivir colectivo.

También aportan al Buen Vivir, ya que su enfoque se centre priorizar el bienestar social y natural sobre el económico y al involucrar a las comunidades en sus proyectos. Adicionalmente pueden contribuir a través de tecnologías responsables, inclusión social y participación ciudadana. Además, pueden generar políticas públicas, alternativas pedagógicas y modelos económicos que promuevan el bienestar de las comunidades. Estas ingenierías buscan satisfacer las necesidades de las personas de manera creativa e innovadora, respetando la naturaleza y promoviendo la diversidad de pensamiento y

formas de vida. También pueden generar proyectos y procesos que busquen mitigar la desigualdad social, desarrollar viviendas accesibles, apoyar el cooperativismo y producir materiales de calidad sobre temáticas relacionadas con el Buen Vivir.

Además, por otro lado, hacen camino hacia el Buen Vivir al aplicar sus conocimientos y habilidades técnicas para desarrollar soluciones sostenibles y socialmente responsables. Estas ingenierías pueden contribuir al diseño y construcción de infraestructuras que promuevan la mejora en las condiciones de vida de las personas, como, por ejemplo, sistemas de energía renovable, transporte eficiente, viviendas sostenibles, entre otros. Además, pueden colaborar en la implementación de proyectos que fomenten la inclusión social, la equidad y el respeto por la naturaleza.

Así pues, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir sería aquella que busca el desarrollo sostenible y equitativo, teniendo en cuenta el bienestar de las personas y la naturaleza. Esta ingeniería se enfocaría en diseñar soluciones que promuevan un mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades vulnerabilizadas, respetando su cultura, valores y necesidades. De esta manera, se preocuparía por minimizar los impactos negativos en el entorno natural y buscaría alternativas más sostenibles y eficientes. En otras palabras, una ingeniería comprometida con el Buen Vivir busca la armonía entre el desarrollo tecnológico y el bienestar humano, promoviendo la justicia socio-ambiental, la inclusión y la preservación de la naturaleza.

Hechas estas consideraciones y analizadas cada una de las posibilidades como se puede concretar la responsabilidad de las Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir, se concluye que las ***Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir*** son una pluralidad de praxis conscientes, en las que la aplicación de la tecnociencia solidaria dialoga con otras formas de conocimiento de manera armónica con la naturaleza, con los demás seres humanos y en pro de la plenitud personal, en búsqueda de potencializar la justicia socio-ambiental y la construcción colectiva de los diversos sistemas de conocimiento, mediante la interacción constante con comunidades vulnerabilizadas, a través de metodologías de aprendizaje activo.

Por otro lado, para que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir se conecten indisolublemente, se plantean las siguientes estrategias:

- **Generar políticas institucionales:** Es importante establecer políticas institucionales al interior de las facultades de ingeniería que promuevan y apoyen las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, reconociendo y respaldando los principios y valores asociados a estos enfoques.
- **Asegurar mecanismos de financiación y reconocimientos:** Desarrollar mecanismos de financiación de proyectos relacionados con las Ingenierías Comprometida. Por ejemplo, destinar un porcentaje de los ingresos generados por consultorías o venta de servicios a la financiación de proyectos de ingeniería comprometida. Adicionalmente, un sistema de reconocimientos o incentivos, vendría muy bien para que la comunidad universitaria comience a transformarse a sí misma y sus prácticas bajo la perspectiva de las IC y el BV.
- **Obtener recursos materiales:** Buscar financiación y apoyo económico para llevar a cabo proyectos y acciones concretas. Tener acceso a recursos materiales es crucial para fortalecer estas iniciativas.
- **Transformaciones curriculares y pedagógicas:** Realizar cambios en los contenidos de las asignaturas, planes de estudio y enfoques pedagógicos de los programas de ingeniería, para integrar conceptos y prácticas relacionadas con el Buen Vivir. Esto ayudará a la formación de ingenieros comprometidos con esta perspectiva.
- **Inclusión de poblaciones vulnerabilizadas:** Promover mejores oportunidades de acceso y participación en la ingeniería para las poblaciones vulnerabilizadas, como las comunidades indígenas, campesinas, periféricas, entre otras. La inclusión es esencial para promover el Buen Vivir y asegurar que todos los individuos tengan las mismas oportunidades.

4.9 Aprendizajes para el fortalecimiento de las experiencias y propuestas de acción

Reconocer la situación de marginalidad en la que se encuentran las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, no sólo es una autocrítica, sino la aceptación del poco interés mostrado por la academia al cambio del paradigma de la ingeniería hegemónica y

convencional, a la poca o nula responsabilidad asumida por algunos profesores y catedráticos, adoquinados en sus puestos, esperando una jubilación y al poco interés de una gran porción de la masa estudiantil, que no muestra deseos de cambio, obnubilada por los nuevos dioses de las redes sociales y el mundo artificial, creado por la tecnología inhumana. Destruir estos sofismas distractivos, es el primer reto.

Cada país, a través de las experiencias de los entrevistados, ha establecido una serie de aprendizajes, materializados en proyectos que fortalezcan sus propias experiencias, promoviendo una mayor participación y reconocimiento de las propuestas, que provienen de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

Así, pues, desde Argentina se sugiere que, una forma de salir de la marginalidad, sería establecer una red de Ingenierías Comprometidas, donde las y los profesionales puedan compartir experiencias y recursos. Esta red podría ayudar a obtener fondos para llevar a cabo acciones de incidencia y promoción de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Además, se agrega que es fundamental cambiar la forma en que se piensan y se ejercen las disciplinas de ingeniería, para que estén orientadas hacia el desarrollo socioeconómico y el bienestar de todas las personas, en lugar de estar centradas en una economía de mercado. Se destaca, además, la importancia de la responsabilidad social individual, donde cada persona sienta la obligación de aportar, como ser humano, para cambiar la sociedad. Por estas razones, esta red permitiría a las y los profesionales (y estudiantes) compartir experiencias, recursos y conocimientos, así como llevar a cabo acciones de incidencia conjuntas. De esta manera, salir de la marginalidad requeriría establecer redes, cambiar la forma de pensar y ejercer la ingeniería y promover la responsabilidad social individual.

Para los entrevistados por Bolivia, las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir pueden superar la marginalidad adoptando un enfoque abierto y colaborativo, de manera similar al movimiento del software de código abierto, en el que un proyecto se hace abierto a cualquiera que quiera contribuir, creando una comunidad que impulsa el proyecto. Este enfoque permite la exploración y el desarrollo de una ingeniería socialmente comprometida con el Buen Vivir, mediante la participación de una amplia gama de perspectivas y conocimientos. En este sentido, plantean que es necesario adoptar un enfoque abierto y

colaborativo. Para ello, se podría crear un proyecto abierto, incluyendo convocatorias a voluntarios, colaboraciones con organizaciones y grupos interesados en tecnología y sostenibilidad y la formación de una comunidad comprometida con estos valores, en el que cualquier persona interesada pueda participar y contribuir. Al fomentar la participación y la colaboración, se podría aumentar la visibilidad y el impacto de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, atrayendo a más personas por esta senda y promoviendo un cambio positivo en el mundo moderno.

Resaltan, además, que la necesidad de demostrar el valor de las Ingenierías Comprometidas para afrontar los retos sociales y ambientales, buscando crear cambios positivos y promover el bienestar, puede atraer más atención y apoyo, si se muestran proyectos e iniciativas de éxito, que hayan utilizado estos tipos de ingenierías, para abordar problemas sociales y contribuir al concepto de Buen Vivir. Sugieren que la educación desempeña un papel crucial en la promoción de la ingeniería comprometida y el Buen Vivir. Por ello, es fundamental promover el desarrollo de programas educativos que incorporen diferentes perspectivas y metodologías, centrados en la sostenibilidad y la resolución de problemas. Afirman categóricamente, que esta red permitiría a las y los profesionales (y estudiantes) compartir experiencias, recursos y conocimientos, así como llevar a cabo acciones de incidencia conjuntas, que ayuden a formar y cultivar una nueva generación de ingenieros comprometidos con la resolución de los retos sociales y medioambientales. Al integrar estos principios en el plan de estudios, se garantiza que los futuros ingenieros estén equipados con las herramientas y la mentalidad necesarias, para contribuir a la construcción del Buen Vivir.

A partir de la información proveniente de Brasil, se plantea que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir pueden salir de la marginalidad, a través de la inclusión de las poblaciones vulnerabilizadas, en especial la población indígena y ofreciendo mejores oportunidades de ingreso y permanencia para ellos. Además, se menciona la importancia de dialogar constantemente con el concepto de tecnodiversidad y repensar los sistemas productivos y tecnológicos, desde una perspectiva comprometida. Destacan, además, que las Ingenierías Comprometidas van más allá de la ingeniería convencional, convirtiéndose en algo social, pedagógico y educativo, lo que les permite tener acceso a políticas públicas y contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas.

Basándose en su experiencia organizativa, resaltan la importancia de realizar encuentros y generar conciencia sobre el tema, promoviendo la participación de más personas en discusiones y eventos relacionados con las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, de manera que se pueda ayudar a aumentar la visibilidad y el apoyo a estas iniciativas. A esto agregan que la necesidad de luchar por políticas públicas que respalden y fomenten las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, puede ser un avance importante para salir de la marginalidad. Destacan, así mismo, que es necesario contar con recursos materiales que fortalezcan estas iniciativas y llevar a cabo proyectos y acciones concretas, lo que implica buscar financiamiento y apoyo económico. Adicionalmente, enfatizan sobre la importancia de realizar cambios en los planes de estudio y en los enfoques pedagógicos de las ingenierías, de manera que se integren conceptos y prácticas relacionadas con el Buen Vivir, con el ánimo cierto de formar ingenieros comprometidos con esta perspectiva. Finalmente, resaltan que para promover el Buen Vivir, es necesario ofrecer mejores oportunidades de ingreso y permanencia en las ingenierías a las poblaciones vulnerabilizadas, como los indígenas, implementando políticas de inclusión y brindando apoyo específico, para que estas personas puedan acceder y participar en la formación en ingeniería.

De acuerdo con lo planteado desde Chile, para que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir salgan de la marginalidad, es necesario perturbar y modificar el *establishment*, es decir, cuestionar y cambiar las estructuras y paradigmas establecidos. Destacan, de manera directa, la importancia de crear sinergias entre diferentes conocimientos y perspectivas, así como inculcar valores y conciencia sobre el Buen Vivir en la formación de los estudiantes de ingeniería, haciendo visibles y legibles los datos y experiencias de las personas y, así, promover perspectivas comunitarias y principios amerindios que se alejen del individualismo exclusivo. En otras palabras, para salir de la marginalidad, es necesario generar cambios profundos en la forma en que se concibe y se practica la ingeniería, promoviendo una visión más integral y comprometida con el bienestar de las comunidades y la naturaleza.

Para las personas de Colombia, el proceso para lograr que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir salgan de la marginalidad, pasa por romper con el mecenazgo y lograr la

politización de las y los estudiantes de ingeniería. Esto implica que los estudiantes y profesionales de ingeniería deben dejar de obedecer órdenes y comenzar a pensar en diferentes niveles, desde la acción local hasta la acción política mayor. Además, es importante que las personas que toman decisiones, en los programas académicos de las universidades, promuevan y apoyen estas iniciativas. Por otro lado, las y los ingenieros que están ejerciendo la carrera deben conectar su trabajo con la generación de bienestar y el cumplimiento de los principios del Buen Vivir. De este modo, es necesario un cambio de mentalidad y una mayor participación y compromiso por parte de los actores involucrados en las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, para salir de la marginalidad.

Subrayan, además, la necesidad de generar políticas institucionales en la Facultad de Ingeniería que promuevan y apoyen estas iniciativas, exigiendo que la institución reconozca y respalde el enfoque de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Adicionalmente, mencionan la importancia de establecer mecanismos de financiamiento que permitan el desarrollo de proyectos relacionados con las Ingenierías Comprometidas. Por ejemplo, destinar un porcentaje de los ingresos generados por consultorías o ventas de servicios, para financiar proyectos de Ingeniería Comprometida. Estas acciones exigen la necesidad de articular procesos formativos en la universidad, que promuevan la formación integral de las y los estudiantes y de toda la comunidad académica, brindando oportunidades de aprendizaje y reflexión sobre los valores y principios del Buen Vivir, así como fomentando la participación activa en proyectos y actividades relacionadas. Por último, plantean que reconocer y valorar el papel de los actores sociales en la construcción del Buen Vivir, es importante para que las Ingenierías Comprometidas puedan contribuir a visibilizar y trabajar con estos actores, especialmente aquellos que han sido afectados por la desigualdad, promoviendo así una mayor inclusión y equidad en sus proyectos.

Desde Costa Rica, se plantea que algunas posibles acciones para fortalecer a las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, deben incluir la promoción de la conciencia educativa y su importancia en la sociedad, con la realización de campañas de sensibilización, la promoción de programas educativos y la difusión de información relevante. Expresan, además, la necesidad de fomentar la colaboración y la participación activa de las comunidades, en la toma de decisiones relacionadas con las Ingenierías

Comprometidas y el Buen Vivir, escuchando y valorando las perspectivas y necesidades de las comunidades afectadas y trabajando, en conjunto, para encontrar soluciones sostenibles y equitativas. Adicionalmente, resaltan lo fundamental que es establecer alianzas y colaboraciones con otras disciplinas y sectores, como la sociología, la economía y la política, para abordar de manera integral los desafíos y las oportunidades relacionadas con las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Finalmente, resaltan la necesidad de promover la investigación y el desarrollo de tecnologías y enfoques innovadores que contribuyan al bienestar de las personas y al cuidado del medio ambiente. Esto puede incluir el diseño de soluciones sostenibles, la implementación de prácticas éticas y responsables de ingeniería y la promoción de la eficiencia energética y la conservación de recursos. En otras palabras, salir de la marginalidad requiere un enfoque integral que involucre la educación, la participación comunitaria, la colaboración interdisciplinaria y la innovación tecnológica, para impactar positivamente la sociedad y contribuir a la construcción de un futuro, más justo y sostenible.

Según las personas de Ecuador, para salir de la marginalidad y fortalecer las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, es fundamental promover programas de estudio que incluyan cursos y asignaturas relacionadas con estos conceptos, incluyendo temas como ética, responsabilidad social, sostenibilidad, entre otros. Mencionan, además, la necesidad de apoyar la investigación en áreas relacionadas con las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, brindando recursos y financiamiento para los proyectos que buscan soluciones innovadoras a problemas sociales y ambientales. Expresan, igualmente, que otra posible estrategia incluiría promover la colaboración entre universidades, empresas y organizaciones de la sociedad civil, para desarrollar proyectos conjuntos que aborden desafíos sociales y promuevan el Buen Vivir. Adicionalmente, destacan la necesidad de realizar campañas de sensibilización y difusión, que den a conocer la importancia de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, que comprendan charlas, conferencias, talleres y eventos que promuevan la reflexión y el debate sobre estos temas. Finalmente, recalcan que establecer incentivos y reconocimientos para aquellos profesionales y proyectos que se destaquen en el campo de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, puede motivar a más personas a involucrarse en estas áreas. Es importante destacar que estas medidas deben ser implementadas de manera integral y sostenible, integrando a diferentes actores y promoviendo la participación activa de la sociedad.

Desde El Salvador, el entrevistado habla de promover la inclusión y diversidad en el campo de la ingeniería, fomentando la participación de personas de diferentes orígenes y perspectivas, para salir de la marginalidad. Destaca, del mismo modo, la importancia de integrar principios como la sostenibilidad y responsabilidad social en los proyectos de ingeniería, considerando el impacto ambiental y social de las soluciones propuestas. Esto debe fortalecerse con el establecimiento de alianzas y colaboraciones con comunidades locales y grupos vulnerables, para asegurar que los proyectos de ingeniería respondan a sus necesidades y contribuyan a su desarrollo. Finalmente, plantea la necesidad de promover una educación en ingeniería que fomente valores éticos y sociales y que prepare a los ingenieros para abordar los desafíos actuales y futuros, de manera responsable.

En este sentido, menciona que en cualquier proyecto de ingeniería se debe realizar un diagnóstico claro que identifique las necesidades y prioridades de la comunidad, siendo fundamental contar con el conocimiento y el recurso humano para trabajar con ellos, pero desde la empatía, la confianza y la sinceridad, priorizando los proyectos y que la comunidad pueda decidir su factibilidad y concurrencia. Finalmente, menciona que es muy necesario buscar la continuidad de los proyectos y permanecer en el territorio durante el desarrollo de los mismos, evaluando su desarrollo hasta su culminación y a entera satisfacción.

Según los entrevistados por Guatemala, las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir pueden salir de la marginalidad aplicando varias acciones. En primer lugar, mencionan la necesidad de cambiar el enfoque de las clases y de los profesores en las instituciones educativas, para que se incluyan perspectivas más diversas y se aborden temas relacionados con el bienestar social y ambiental y proponen que las experiencias de las Ingenierías Comprometidas se integren con grupos sociales y se busquen soluciones y propuestas, en conjunto. Esto implica trabajar de manera colaborativa con comunidades y organizaciones para abordar problemáticas específicas, como la seguridad alimentaria y nutricional o los embarazos en niñas y adolescentes. También, destacan la importancia de generar un cambio cultural en la educación, para que el compromiso con el bienestar de todos sea parte del día a día de todas las personas involucradas en los procesos de ingeniería, Para lograrlo se debe promover una cultura de paz, construcción de espacios

libres de violencia y mejores condiciones de vida, utilizando, para lograrlo, la tecnología como herramienta.

En Honduras, se reseña que hay una mejora en la integración de los equipos de trabajo y una toma de conciencia, en la necesidad e importancia de mejorar la calidad de vida de las personas, en condiciones desfavorables y cuestionan las políticas, formas de actuar y la ética de los ingenieros, para que comprendan la realidad y trabajen en consecuencia. Comentan, además, que la pandemia ha sensibilizado a muchas personas y ha llevado a la formación de un grupo de estudiantes de ingeniería que se convierten en voluntarios, creando programas de cursos y charlas en línea.

Según sus opiniones, se pueden promover las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir mediante campañas de sensibilización masivas que destaquen la importancia de pensar en el bienestar colectivo y romper con el individualismo y, a través de la generación de conceptos de trabajo que acerquen a los estudiantes a la sociedad y muestren la necesidad de transformación en los ingenieros, abordando temas como el apoyo a la ciencia y la tecnología, la generación de políticas públicas, alternativas pedagógicas y económicas. En otras palabras, se busca satisfacer las necesidades de las comunidades de manera creativa e innovadora, respetando el medio ambiente y promoviendo la diversidad de pensamiento.

Para la mexicana entrevistada, se destaca la propuesta de que las y los estudiantes aprendan a hacer diferentes productos y los presenten en una feria. Durante esta experiencia, se convierten en divulgadores del conocimiento y exponen sus proyectos ante un Comité que los evalúa. Este Comité debería estar compuesto por invitados, autoridades municipales, empresarios, padres de familia y público en general. Adicionalmente, las y los estudiantes deben recibir retroalimentación de productores, quienes consumen sus productos de inmediato.

Adicionalmente, es importante que las políticas públicas promuevan y apoyen la educación y formación en Ingenierías Comprometidas, incluyendo enfoques humanísticos y valores éticos. De esta manera, las Ingenierías Comprometidas deben considerar el equilibrio entre la economía, la sociedad y el medio ambiente en el desarrollo de proyectos, asegurando

que sean pertinentes y beneficiosos para las comunidades. Por otro lado, las instituciones educativas pueden incorporar asignaturas o cursos que promuevan la transformación de productos y la generación de emprendimientos sostenibles. Asimismo, se debería promover la enseñanza en valores y la formación humanística en las ingenierías, para que los profesionales estén comprometidos con el bienestar de las personas y la sociedad en general. De este modo, es posible generar conciencia sobre la importancia de las Ingenierías Comprometidas y motivar a los estudiantes y profesionales a involucrarse en proyectos que impacten positivamente en la sociedad.

Para quienes representan a Nicaragua es fundamental establecer un diálogo ecológico de saberes y fomentar la comunicación entre diferentes áreas y direcciones dentro de las instituciones educativas. Esto implica buscar puntos comunes e intereses compartidos para poder prestar el mejor servicio a la sociedad. Además, se requiere tomar decisiones basadas en una metodología establecida para la elaboración de currículos y planes de estudio. En cuanto a las estrategias, es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de experimentar y aprender en el territorio, más allá de las aulas de clase. Esto conlleva a conectar con comunidades, empresas e industrias para adquirir conocimientos prácticos. Desde esta perspectiva, las Ingenierías Comprometidas deben buscar armonizar las dimensiones social, ambiental y económica, permitiendo un nivel de cambio que no comprometa el futuro de las generaciones venideras.

Según la entrevistada de Panamá, a través de metodologías y estrategias como el Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas, el Aula Invertida y la lectura previa de casos, es posible fomentar las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir desde las instituciones educativas. Además, menciona la importancia de integrar aspectos técnicos con consideraciones ambientales y humanas, en la formación académica de las y los ingenieros. Sugiere, además, que los profesores integren la conciencia en diferentes aspectos y propone la implementación de cursos de yoga y meditación, para reducir el estrés y el deterioro físico y mental de los estudiantes.

A partir de los planteamientos provenientes de Paraguay, se destaca que es fundamental crear conciencia sobre la importancia de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, como herramientas para abordar los problemas sociales y ambientales. Se debe, entonces,

difundir información y promover la reflexión sobre cómo estas disciplinas pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas y superar la marginalidad. Añaden, además, que es necesario promover una educación que fomente la ética y la responsabilidad social en el ejercicio de la ingeniería, que pase por incluir en los programas de estudio contenidos relacionados con el Buen Vivir, la sostenibilidad y la equidad social, fomentando la participación de los estudiantes en proyectos y actividades que aborden problemáticas reales de la comunidad y promoviendo la colaboración entre diferentes disciplinas y profesiones, para abordar de manera integral los desafíos de la marginalidad. Para ello, se debe avivar la interacción entre ingenieros, sociólogos, economistas, arquitectos, entre otros, de manera que se conciban soluciones más completas y efectivas. Adicionalmente, expresan que las Ingenierías Comprometidas deben estar orientadas a servir a la comunidad y a la sociedad en general, lo cual significa establecer vínculos estrechos con las comunidades marginadas, escuchar sus necesidades y trabajar de manera conjunta para encontrar soluciones adecuadas y sostenibles. Finalmente, resaltan que es necesario contar con un marco legal y político que promueva y respalde las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Para ello, se deben establecer regulaciones y políticas que incentiven la incorporación de criterios sociales y ambientales en los proyectos de ingeniería, así como garantizar la participación ciudadana en la toma de decisiones.

Según las respuestas proporcionadas por las personas provenientes de Perú, es necesario contar con el respaldo de instituciones que apoyen y promuevan estas iniciativas. Esto puede incluir la creación de programas, fondos y convocatorias específicas para proyectos con impacto social. También, al igual que los programas que respaldan las *startups*, se sugiere la creación de programas similares para proyectos con impacto social. Estos programas pueden proporcionar fondos, concursos y convocatorias que brinden apoyo y oxígeno a las personas involucradas en estas iniciativas. Adicionalmente, se menciona la importancia de infiltrarse en ambientes con los cuales no se está de acuerdo, pero desde ahí buscar la transformación. Esto implica estar dispuesto a enfrentar situaciones incómodas y trabajar desde adentro para generar cambios. Finalmente, se destaca la importancia de trabajar en proyectos a nivel comunitario y en escalas pequeñas, lo que implicaría el desarrollo de soluciones específicas, para problemas locales y la generación de impacto a nivel micro.

A partir de los planteamientos uruguayos, para promover las Ingenierías Comprometidas y el buen vivir y salir de la marginalidad, es importante generar materiales educativos de calidad sobre esta temática y asegurarse de que lleguen a los responsables de las ingenierías en América Latina, como docentes y estudiantes. También, las Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir deben incluir políticas que busquen mitigar la desigualdad y promover el desarrollo social y ponerse al servicio de las comunidades para generar proyectos y procesos relacionados con vivienda, apoyo al cooperativismo y enseñanza y aprendizaje de vida. Sin embargo, no se debe depender únicamente de las políticas públicas, ya que estas suelen ser coyunturales y cambiantes. Es necesario buscar otras formas de impulsar las Ingenierías Comprometidas, de manera que se promueva la idea de que la ingeniería es una herramienta poderosa para resolver problemas situados y restrictivos en términos de costo, uso de recursos materiales, impacto ambiental, entre otro y que construyan nuevas praxis, que se alineen con el Buen Vivir.

Finalmente, para el venezolano, el trabajo para hacer que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir salgan de la marginalidad, requiere de un enfoque integral y colaborativo, que implique ideas como promover programas educativos que brinden acceso a la educación en ingeniería a comunidades marginadas, asegurando que todos tengan igualdad de oportunidades. Además, se debe fomentar la colaboración entre diferentes disciplinas, como la sociología, la antropología y la economía, para abordar los desafíos sociales desde una perspectiva integral, que implique trabajar de la mano con las comunidades marginadas y comprender sus necesidades y prioridades, para desarrollar soluciones tecnológicas que sean relevantes y sostenibles para ellos. De esta manera, se busca promover la responsabilidad social en la formación de ingenieros, incluyendo en los programas de estudio de ingeniería, cursos y actividades que promuevan la conciencia social y la responsabilidad ética, de los futuros ingenieros. Adicionalmente, se hace necesario fomentar la investigación y la innovación social: Apoyar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que aborden problemáticas sociales y contribuyan al bienestar de las comunidades marginadas, complementándose con la realización de campañas de concientización y difusión, que promuevan una visión más amplia de la ingeniería, que vaya más allá de la utilidad económica y se enfoque en el bienestar social. Es importante destacar que estas acciones deben ser adaptadas a las realidades y

que se encuentran en situaciones de marginalidad. La universidad, entonces, creará mecanismos de interacción con los colegios y apoyará a los estudiantes seleccionados, a comprender la profesión, aumentando su nivel de conciencia, su compromiso con la transformación social, sus habilidades y sus capacidades e incluirá la creación de becas, la realización de concursos, programas de tutoría y recursos educativos adecuados.

3. Los fines misionales de las instituciones deben transformarse de manera integral y contar con un entorno favorable para realizar las transformaciones pertinentes, favorecer la creación de espacios curriculares y una mejor comprensión de la profesión, construyendo las competencias necesarias para ser los ingenieros que se requieren en el futuro.

4. Academia, estudiantes y autoridades educativas deben impulsar la adopción del aprendizaje basado en proyectos y otras metodologías que favorezcan el aprendizaje activo, de acuerdo a su propio contexto, ajustando tanto los planes de estudio de las ingenierías como los modelos pedagógicos que se utilizan para la formación de los ingenieros. Como se sabe, los principales retos sociales de las facultades de ingeniería tienen que ver con las habilidades de quienes egresan de ellas y con el enfoque sostenible y sustentable de la ingeniería no hegemónica y convencional y esto se logra fomentando la investigación y la innovación en ingeniería comprometida y el buen vivir, buscando generar soluciones creativas y sostenibles, para los desafíos sociales y ambientales. Realizados estos cambios, se hace más atractiva la profesión del ingeniero.

5. La academia deberá incrementar el desarrollo de pensamiento crítico, encontrar alternativas al desarrollo, crear condiciones para disminuir eficazmente la corrupción creando materias de ética y responsabilidad y tener ingenieros con los conocimientos suficientes para discernir técnica, social y éticamente y que piensen y actúen en la sostenibilidad y en el futuro y contribuyan, eficazmente, a minimizar el impacto ambiental de las obras de infraestructura que ellos construyen.

6. Crear conciencia en las y los ingenieros del futuro para sustituir el paradigma del consumo incremental de todo (materiales y energía) y reconocer los límites de la Tierra y sus elementos, desarrollando una gran conciencia, en ellos mismos.

7. Las universidades deberán incrementar y capacitar constantemente a la planta docente, extensionista y de investigación, para asegurar, que la construcción de las competencias necesarias para la ingeniería del futuro provenga de, y sea apoyada por, todos los estamentos que componen la comunidad universitaria. Adicionalmente, le incumbe propiciar la formación autónoma y la capacidad investigativa del estudiante, disminuyendo el trabajo presencial con el docente y creando más espacios de trabajo independiente y más laboratorios.

8. Estamentos gubernamentales, academia, estudiantes y sociedad civil exigirán la creación de empleo en el campo de las IC y el BV con una mayor interacción con el sector productivo, incluyendo la posibilidad de la colaboración con empresas y organizaciones que se dediquen a proyectos sostenibles y socialmente responsables y promoviendo la investigación y la participación en proyectos de extensión solidaria. Adicionalmente, desde la comunidad universitaria se puede impulsar la creación de políticas públicas que favorezcan el enfoque de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

9. Establecer alianzas y colaboraciones para trabajar conjuntamente con otras disciplinas y sectores, con el interés de fortalecer las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Adicionalmente, es fundamental fortalecer o promover las redes existentes, e impulsar la creación de este trabajo colaborativo, de manera que se impulsen las iniciativas basadas en la IC y el BV.

5. Epílogo

Esta investigación, basada en la metodología de Sistematización de Experiencias, es el reflejo de una reflexión constante sobre diversas prácticas de ingeniería que se desarrollan a nivel latinoamericano y que se encuentran bajo el concepto sombrilla de Ingenierías Comprometidas. Puesto que difieren de la ingeniería convencional en aspectos como su enfoque, temáticas tratadas, metodologías utilizadas, comunidades que participan en el proceso, entre otros. Estas características de las experiencias sistematizadas hicieron posible el diálogo con otras propuestas plurales, también, de origen latinoamericano, como el Buen Vivir, que se oponen al relato hegemónico de la humanidad y buscan transitar hacia el pluriverso. De esta manera, a través de la reconstrucción del pasado y la reflexión del presente, se ha construido conocimiento capaz de hacer camino para afrontar la crisis civilizatoria que se vive en la actualidad, desde otra ingeniería posible, para afrontar el presente y el futuro.

A continuación, en esta sección, se presentan las conclusiones de la investigación, separadas en 5 apartados, a saber, conclusiones generales del proceso de investigación, conclusiones de la sistematización de las experiencias provenientes de las entrevistas, conclusiones de las experiencias sistematizadas en la revisión complementaria, conclusiones del modelo propuesto para sistematizar las experiencias de Ingenierías Comprometidas en relación con el Buen Vivir y, finalmente, conclusiones con respecto a la relación existente entre estos conceptos plurales, que enriquecen las prácticas de otras ingenierías posibles. Finalmente, se presentan los alcances y limitaciones de esta investigación, seguidos de las recomendaciones para fortalecer este tipo de experiencias, y el trabajo futuro planteado, que continuará aportando a la praxis pluriversal de la ingeniería.

5.1 Conclusiones generales del proceso

La construcción del contexto y los antecedentes de la investigación fue un proceso realizado a través de la exploración de conceptos que se encuentran inmersos en la praxis de la ingeniería convencional y hegemónica, que se sustenta en ideologías y conceptos que han permeado su quehacer de manera que se ha convertido en un área del conocimiento que generalmente se caracteriza por la escasa reflexión sobre su actuar y el poco interés destinado a controvertir el *statu quo*. En ese sentido, bajo la comprensión del contexto sobre el cual se cimenta la práctica y la educación en ingeniería, esta investigación es un esfuerzo por salir del relato convencional y proponer otras ingenierías posibles para afrontar las crisis a las que se enfrenta la humanidad hoy en día.

La exploración de conceptos alternativos para resistir a la hegemonía, afrontar la crisis civilizatoria, construir armonía con la naturaleza, con los demás seres humanos y de manera personal y hacer camino hacia el pluriverso, permite comprender la perspectiva desde la cual diversas investigadoras e investigadores han reflexionado sobre el quehacer de la ingeniería, llegando a construir conceptos, prácticas y redes que buscan desmarcarse de la ingeniería convencional y hegemónica, y construyendo así otra ingeniería posible y deseable para la sociedad.

El territorio latinoamericano, debido a su contexto y particularidades, ha sido víctima del relato sobre el que se sustenta el *ethos* de la ingeniería contemporánea, pero a su vez ha sido testigo de grandes luchas y pensamientos que han favorecido el florecimiento de alternativas para afrontar las grandes crisis que atraviesa la humanidad. Esto no ha sido ajeno a la ingeniería, que ha vivido procesos de diálogo con otras áreas del conocimiento, de manera que se crean complementaciones teóricas que favorecen la reflexión crítica y la contextualización de la ingeniería.

El discurso aceptado por la academia hace que, a priori, la conexión entre Ingeniería y Buen Vivir sea poco explorada, ya que dichos conceptos parecen disímiles. Esto hizo que el proceso de revisión fuera realizado de manera heterodoxa, buscando desmarcarse del paradigma hegemónico de la investigación, lo cual permitió una exploración y construcción del contexto desde una perspectiva que se nutre de diversidad de visiones, y haciendo

posible la identificación de los principales conceptos sobre los que se construye la investigación.

El proceso de diseño metodológico de la investigación incluyó también un enfoque latinoamericano, poco utilizado desde la ingeniería, como es la Sistematización de Experiencias, que permite comprender y analizar la manera en que las prácticas enmarcadas bajo el concepto de Ingenierías Comprometidas han abordado sus proyectos, iniciativas y actividades, y su relación con el concepto plural del Buen Vivir. De este modo, a través de la comprensión del pasado y la reflexión sobre el presente, se hace posible la construcción de conocimiento destinado a fortalecer dichas prácticas, de manera que la otra ingeniería posible y deseable para afrontar la crisis civilizatoria sea enriquecida mediante la reflexión y construcción crítica de conocimientos.

La Sistematización de Experiencias proporcionó a la investigación un enfoque que se ajusta a la realidad vivida por quienes actúan bajo la sombra de las Ingenierías Comprometidas, puesto que, a través de su proceso reflexivo e interpretativo, favorece la creación de nuevo conocimiento que permita fortalecer las propias experiencias. De este modo, la metodología realimenta la investigación con los aprendizajes que se dan en la práctica, transformándola y fortaleciéndola. Asimismo, se favorece la divulgación de las experiencias, sus aprendizajes, limitaciones y retos, con el objetivo de que otras experiencias puedan usar este conocimiento para hacer ajustes en sus prácticas de acuerdo con los aprendizajes propios o de otros procesos.

La selección de las experiencias a sistematizar comenzó desde los aprendizajes de la propia práctica del investigador y su grupo de investigación (GITIDC), que fue complementada con una revisión previa a nivel colombiano (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022) y la indagación de experiencias, principalmente en Brasil. De este modo, con búsquedas adicionales centradas en países específicos y referencias de las y los entrevistados, *se realizaron 57 entrevistas que se distribuyen en 17 países de Latinoamérica*. Esto permite tener un amplio panorama en clave de la diversidad inherente a las Ingenierías Comprometidas. Adicionalmente, estas entrevistas fueron complementadas con revisiones de libros, eventos y el proyecto Ingeniería y Paz, con la finalidad de robustecer el análisis y dar mayor amplitud a la sistematización, y enriquecer

el modelo conceptual propuesto para comprender la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

5.2 Conclusiones de la Sistematización de Experiencias referenciadas en las entrevistas

El diseño de las entrevistas semiestructuradas que se utilizaron como método de recolección de información tuvo la versatilidad para adaptarse a una aplicación híbrida, tanto presencial como virtual, y que se ajustaba también a aplicaciones individuales o a manera de grupo focal. Su estructura indagaba primero sobre quien era entrevistado; luego sobre su relación y percepción general sobre la ingeniería y la educación en ingeniería; seguido de una exploración del concepto de Ingenierías Comprometidas, que se complementaba con la recuperación del proceso de las experiencias en las que habían participado; a continuación, se exploraba el concepto de Buen Vivir y las posibles relaciones que vislumbraban con las Ingenierías Comprometidas; y, finalmente, se hacía una aproximación a la integración de conceptos y una exploración de alternativas para fortalecer las experiencias. Estas tuvieron la suficiente robustez para aportar información relevante para la investigación durante un periodo corto de tiempo (60 a 90 minutos en promedio), lo cual hizo ameno el diálogo y favoreció la construcción de tejido social que se refleja en intenciones de colaboración para el futuro, como la invitación a eventos académicos, realización de investigaciones conjuntas y la retoma de esfuerzos para crear una red latinoamericana de Ingenierías Comprometidas.

De este modo se realizaron 57 entrevistas, que involucraron a 65 personas (52.3% de sexo masculino y 47.7% de sexo femenino), con lo cual se estuvo cerca de una paridad de género que permitía contar con diversidad de voces en el análisis. En cuanto al área del conocimiento se notó una mayoría de ingenieras e ingenieros (47 o 72.3% aproximadamente), sobre personas de otras áreas (18 o 27.7%), esto hace que hayan sido tenido en cuenta diversas perspectivas, puesto que las y los ingenieros entrevistados también hablaron de la necesidad de establecer diálogos con otras áreas del conocimiento. Sobre su rol en la institución, hubo una mayoría de profesores (53 o 81.5%), mientras que 7 son investigadores independientes, 3 son estudiantes de posgrado, y 2 son egresados que se encuentran trabajando en la industria. Esto se debe a que la población profesoral presenta una mayor estabilidad en cuanto al tiempo de permanencia en las instituciones y

un mayor campo de acción para emprender experiencias transformadoras. Sin embargo, las y los profesores reconocen la importancia del sector estudiantil en el impulso y funcionamiento de las experiencias.

La cantidad de entrevistas realizadas que involucraban personas de Colombia y Brasil (12 por país), facilitó la recolección de un mayor número de experiencias, y al mismo tiempo, promovió que hubiera una mayor cantidad de instituciones involucradas con las experiencias. Esto también se relaciona con la presencia de redes nacionales como ReCIDS y REPOS (Colombia y Brasil, respectivamente) que favorecen el surgimiento e intercambio de las experiencias en sus respectivos países.

A modo general, se sistematizaron 120 experiencias a partir de las 57 entrevistas realizadas. De este modo, aproximadamente la mitad de las experiencias sistematizadas (63 de 120 o 52.5%) se enmarcan principalmente como Intervenciones Comprometidas, esto se debe a la realización de proyectos, principalmente de investigación o extensión, en los que se practica ingeniería desde una perspectiva de Ingenierías Comprometidas, en diversidad de comunidades. No obstante, existen 43 experiencias (o 35.8%) que se pueden reconocer como Iniciativas Institucionales, que se relacionan con la creación o existencia de Programas, Dependencias, Planes y acciones en los que la política institucional es central para su existencia. Destaca la baja presencia de (14) experiencias catalogadas como Complementación Teórica y Reflexión Crítica. Esto hace que el desarrollo de la tesis cobre aún mayor relevancia, puesto que ha creado conocimiento desde la sistematización de las experiencias.

Sobre la manera en que surgen las experiencias, se encuentra que la mayoría (93 de 120 o 77.5%) se originan principalmente a través de alguna institución educativa, por lo cual las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir son conceptos que aportan la transformación de la educación en ingeniería, y por ende a la práctica de la misma en contextos profesionales. Las experiencias restantes son originadas por diversos factores, como el interés de egresadas y egresados no vinculados a una institución, el interés de la sociedad civil, la existencia de proyectos gubernamentales, o la necesidad de una comunidad vulnerabilizada. No obstante, a pesar de la diversidad de modos de surgimiento, las instituciones educativas tienen un papel importante para que las

experiencias se realicen. En este sentido, es relevante destacar que la motivación de estudiante o profesores que buscan realizar los fines misionales de las instituciones desde una perspectiva relacionada con las Ingenierías Comprometidas se conjuga, en ocasiones, con la posibilidad a nivel de la institución para proponer y desarrollar un nicho en el que este tipo de experiencias sean realizadas. Sin embargo, esto contrasta con el apoyo que reciben las experiencias de la institucionalidad, puesto que únicamente 19 experiencias (aproximadamente 16%) son apoyadas desde el inicio, otras 18 han sufrido variabilidad, ya que han tenido encuentros y desencuentros con las directivas de la institución, las demás han tenido que recurrir a búsqueda de apoyo complementario, o principalmente en otras instituciones, ya sea el gobierno, cooperación internacional, becas, convocatorias, autogestión, entre otras. Ante este panorama se evidencia que es necesario un mayor apoyo institucional para que las experiencias cumplan cabalmente con sus objetivos.

Las principales temáticas sobre las que se han realizado las experiencias referenciadas en las entrevistas incluyen: Naturaleza y sustentabilidad; Educación y conocimiento; Economía Solidaria y Emprendimiento sustentable; Diversidad social y cultural; Tecnología y comunicación; Salud y bienestar; Organización y comunidad; Políticas públicas e infraestructura; Trabajo y empleo y Desastres, conflictos y paz. De esta manera, cubren un amplio espectro de posibilidades para que las Ingenierías Comprometidas aporten a la transformación de la sociedad. Adicionalmente, el enfoque de las experiencias está marcado por la búsqueda del empoderamiento, lo cual se debe a la influencia de pensadores latinoamericanos (como Paulo Freire, Orlando Fals Borda, Eduardo Galeano, quienes fueron mencionados en las entrevistas como referentes de las experiencias), desde las diversas luchas que ha vivido el territorio, han aportado metodológica y conceptualmente al planteamiento y formalización de las experiencias.

Adicionalmente, más de la mitad de las experiencias presentan un nivel moderado o superior en la inclusión del Buen Vivir, que, si bien no está presente explícitamente, se encuentra inmerso en las prácticas, metodologías, enfoques, formas de trabajar con comunidades y favorece la construcción de una armonía a nivel personal, con los demás seres humanos, y con la naturaleza. Esto se relaciona con la motivación por hacer otra ingeniería posible que expresan las y los entrevistados.

Si bien Latinoamérica es una región con características comunes, cada uno de los países presenta particularidades en sus experiencias, marcadas por su contexto local. A continuación, se presenta una breve síntesis de cada país.

Argentina cuenta con algunas experiencias que se perciben aisladas pero que desde la investigación y las aulas buscan transformar la ingeniería. No obstante, la estructura de la UNQ, sus proyectos y programas tienen un enfoque que puede favorecer el florecimiento de experiencias basadas en las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, que podrían ser articuladas con las provenientes de otras instituciones a través de una organización como ISF-Ar, que desde su actuar aporta a la práctica de otra ingeniería posible.

En Bolivia, no hay presencia de alguna red capaz de aglutinar los esfuerzos de las experiencias referenciadas. Sin embargo, se podrían diseñar estrategias de articulación para que las investigaciones que se hacen desde las universidades puedan unir esfuerzos con proyectos ciudadanos como el Lab TecnoSocial para diseñar tecnologías orientadas al Bien Común y el Vivir Bien.

Por otro lado, Brasil presenta un gran auge de experiencias desde las Ingenierías Comprometidas, marcada por la confluencia de diversas redes que realizan trabajo que puede ser catalogado como Ingenierías Comprometidas, que son entendidas como un concepto capaz de aglutinar diversas prácticas. Sin embargo, existe un debate sobre la diferenciación de niveles de transformación que se da al usar este concepto sombrilla. Por ejemplo, ENACTUS, realiza prácticas más cercanas al emprendedurismo social, que si bien aportan a un cambio, no necesariamente lo hacen en los problemas estructurales de la sociedad. También está ESFBr, que articula una gran cantidad de experiencias de Ingenierías Comprometidas con diversos enfoques, algunos cercanos al de ENACTUS, y otros más cercanos al concepto de Ingeniería Popular, que se basa en la tradición de la Educación Popular de Paulo Freire, y es complementada con conceptos como Investigación-Acción, Tecnología Social y Economía Solidaria, enfoque sobre el que se construye REPOS. Adicionalmente, cuenta con la existencia de eventos como los ENEDS en los que participan anualmente personas interesadas en la Ingeniería Popular. También destacan que ha existido un apoyo gubernamental variable, en los distintos niveles

(municipal, estadual y federal) de acuerdo con las políticas de cada periodo y los contextos locales y nacionales.

En el caso de Chile, ha habido un interés por la creación de asignaturas y redes que trabajan desde un enfoque de CTS, que son complementadas con programas como ETHICS (enfocado en la formación integral), o la SPI (que busca la interculturalidad) en la Universidad de Chile, o la realización de proyectos e innovaciones basadas en la tecnología social para responder a conflictos socio-ambientales en el país. Sin embargo, la articulación de las experiencias ha sido compleja, pues no existe una red basada en las Ingenierías Comprometidas. No obstante, la red CTS, podría comenzar a realizar esta labor, con el objetivo de fortalecer y articular las experiencias.

Colombia, ha presentado un auge de experiencias que se enmarcan dentro de las Ingenierías Comprometidas, que ha tenido una marcada influencia de motivación estudiantil para su planteamiento y realización, que ha sido complementada con profesoras y profesores que han dado impulso a las iniciativas. De esta manera, la existencia de eventos como el EIEI de ACOFI ha sido una oportunidad para impulsar transformación en la educación en ingeniería. Además, la llegada de enfoques como ISFCol, las articulaciones con experiencias internacionales como los IDDS y la cercanía con redes como ESJP (a nivel mundial) y REPOS (en Brasil), ha sido una inspiración para la creación de iniciativas articuladoras como ReCIDS, que a través de los ECIDS ha logrado aglutinar esfuerzos cercanos a las Ingenierías Comprometidas. Sin embargo, aunque la red se ha esforzado por fortalecerse, algunas de las personas entrevistadas no la conocían, lo cual significa que aún tiene margen de crecimiento y fortalecimiento. Adicionalmente, el apoyo institucional no ha sido suficiente, y en algunos casos se han dado retrocesos (como el cierre de la asignatura CICTS), ya que la red está conformada principalmente por personas y no por instituciones, con lo cual depende de la motivación y disponibilidad de individuos. Esta situación hace que existan proyectos que, si bien son de personas o colectivos que integran la red, a veces no se articulan con otras instituciones. No obstante, esto ha comenzado a cambiar por la iniciativa de Ingeniería y Paz que ha venido sido impulsada desde GITIDC. Por otro lado, en el caso de la Univalle, ha habido una dinámica marcada de colaboración, con lo cual se potencian proyectos de tesis, semilleros e investigación que fortalecen la red. En cuanto a la intención institucional se destacan el Centro de

Ingeniería Humanitaria en la Universidad Sergio Arboleda, PCIS e INDEC en la Uniminuto, el IEI en la Unal - sede Medellín, el PEAMA Sumapaz en la Unal – sede Bogotá, el Consultorio social en Ingeniería de la UdeA, entre otros.

El caso de Costa Rica presenta experiencias como el programa ProDUS y el programa de Kioskos socioambientales, que se encuentran presentes en la Universidad de Costa Rica e impulsan proyectos orientados a comunidades vulnerables. Estas iniciativas, podrían fortalecerse con el enfoque centrado en los acueductos comunitarios que se ha desarrollado desde las ASADAS, también mediante el CRC, con la finalidad de enriquecer las prácticas ingenieriles de manera comprometida, y con experiencias como el Podcast Ingeniería para la Vida, que desde egresados del Tecnológico de Costa Rica, busca complementar la educación en ingeniería. No obstante, al no existir una red que articule estos procesos, el CFIA podría asumir esta labor, mediante la creación de alguna dependencia que trabaje más de cerca con las Ingenierías Comprometidas.

En Ecuador, las experiencias institucionales referenciadas se orientan al desarrollo de proyectos en educación ambiental y la realización de actividades complementarias a la formación técnica, principalmente en la UTEQ, y por motivación de la comunidad universitaria. No obstante, estas experiencias pueden intercambiar aprendizajes con otras de enfoque ciudadano como OpenLabEC de manera que fortalezcan su actuar alrededor de las Ingenierías Comprometidas.

En el caso de El Salvador, se evidencia la realización de proyectos de extensión con comunidades vulnerables en la Universidad de El Salvador, que han tenido una continuidad a través del apoyo institucional. Sin embargo, este apoyo ha sido insuficiente para el desarrollo a cabalidad de los proyectos, por lo cual se ha recurrido al trabajo voluntario y tanto profesores como estudiantes han debido recurrir a la autogestión para suplir estas falencias.

Guatemala, por su parte cuenta con el programa EPSUM en la Universidad de San Carlos, que ha desarrollado su propia metodología para sus proyectos y ha contado con el apoyo institucional. También se encuentran experiencias en la Universidad del Valle de Guatemala que, con apoyo internacional, ha impulsado proyectos como los Makerspaces,

el curso Mujeres en Ingeniería, el proyecto ASPIRE y la realización del Quetzal-1. Sin embargo, de acuerdo con las entrevistas, hacen falta procesos articuladores de las Ingenierías Comprometidas a nivel de país.

En Honduras, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras ha realizado esfuerzos institucionales desde dependencias como la Dirección de Vinculación (promoviendo proyectos de extensión con comunidades) y el Instituto Paz y Democracia (para la promoción de una cultura de paz en la institución). Estos esfuerzos se complementan con reformas a los programas curriculares y la creación de la maestría en medio ambiente, que pueden verse enriquecidos con la inclusión de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

Para el caso de México se destaca la existencia de la Coordinación para la Igualdad de Género en la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), y la realización de proyectos de investigación y extensión con impacto social (tanto en la UNACH como en el Tec de Monterrey – campus Puebla), que se pueden enriquecer con la realización de ferias demostrativas y actividades integradoras en las instituciones. Adicionalmente, el Tec de Monterrey, al contar con varias sedes de nivel nacional, y la UNAM, podrían ser dos pilares sobre los cuales fortalecer las prácticas de Ingenierías Comprometidas.

En las experiencias nicaragüenses, se encuentran iniciativas comprometidas como la autoconstrucción con adobe y bambú, que se complementa con el estudio del modelo de extensión universitaria y la realización de proyectos con proyección social que han sido bien documentados con la publicación de libros y documentos de informe. Adicionalmente, la experiencia de la Unidad Acuícola de Occidente ha funcionado como una experiencia capaz de articular los fines misionales, y contextualizar las prácticas. No obstante, hace falta un esfuerzo por articular iniciativas que fortalezcan los planteamientos transformadores de estas experiencias.

En Panamá, específicamente en la Universidad Tecnológica de Panamá, hay esfuerzos en investigaciones en pobreza energética, que han sido impulsadas desde el Grupo de investigación en Energética y Confort en Edificaciones Bioclimáticas (ECEB), y apoyadas por varias instituciones a nivel internacional. También, existe un capítulo estudiantil de

ASME, con lo cual hay una perspectiva de Ingeniería Humanitaria, que puede verse fortalecida con las posibilidades de articulación con el D-Lab del MIT y los IDDS que se plantearon en la entrevista.

Paraguay ha estado influenciado por la realización de la Cátedra Iberoamericana CTS, Capítulo Paraguay “Educar para participar”, en la que han participado profesoras y profesores de varias instituciones a nivel del país. Por este enfoque basado en CTS, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT) ha impulsado convocatorias para que desde el sector profesoral se impulse la creación de proyectos educativos y materiales didácticos con enfoque CTS en las instituciones. Tal es el caso del Grupo de Investigación en Tecnologías Verdes, que ha diseñado toda una estrategia de reciclaje de plásticos en la Universidad Nacional de Asunción.

En el caso de Perú se presentan experiencias con enfoque académico como el Grupo de Apoyo al Sector Rural de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), con un enfoque basado en la ruralidad. No obstante, también hay iniciativas comunitarias como Escuelab.org, que han inspirado otras iniciativas universitarias como UTEC Garage, que desde la filosofía de trabajo abierto de los Makerspaces apoya asignaturas como Proyectos Interdisciplinarios para la realización de sus actividades. Sin embargo, los esfuerzos de articulación de las experiencias presentan un amplio margen de mejora, que se puede potenciar con conceptos como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

En Uruguay, concretamente en la UdelaR, existen experiencias como el Núcleo Interdisciplinario Ciencia, Tecnología e Innovación para un Nuevo Desarrollo (CiTINDe) y el Programa de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social, que desde perspectivas interdisciplinarias realizan proyectos enfocados en temas como Ciencia y tecnología, Crisis y desarrollo, Salud y nutrición, Educación e infraestructura, Género y Cuidado, y, Territorio y comunidad. Además, incorporan el Buen Vivir como uno de sus referentes. Sin embargo, hace falta la articulación de experiencias para que no queden como esfuerzos aislados.

Finalmente, Venezuela cuenta con experiencias como la Investigación de Operaciones Comunitarias y CenDITeL, que desde perspectivas basadas en las tecnologías libres ha aportado a la construcción de alternativas en el país. Sin embargo, estas iniciativas han experimentado cambios en su enfoque debido a los cambios en la situación política venezolana. Además, en la Universidad de Los Andes, en Mérida existe la Maestría en Gestión Integral de Desastres Socio-Naturales, que aporta al estudio académico de la crisis civilizatoria y la construcción de alternativas. También se encuentra la ONG Acción Solidaria que se enfoca en la salud preventiva. No obstante, como sucede en diversos países hace falta un proceso articulador de experiencias que puedan ser consideradas Ingenierías Comprometidas, para fortalecer su enfoque.

A modo general, existe una diversidad de experiencias, que aportan a las Ingenierías Comprometidas y a la construcción de Buen Vivir, a nivel latinoamericano. Sin embargo, únicamente países como Argentina, Brasil y Colombia cuentan con organizaciones capaces de articular esfuerzos y fortalecer las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir. No obstante, los demás países reconocen la importancia de contar con este tipo de redes para promover las experiencias y lograr una mayor incidencia en su actuar. Por este motivo, es necesario retomar los esfuerzos que se habían realizado con el ELAES (*Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade*), como una manera de construir una articulación a nivel regional y a su vez promover la creación de redes en los países que no las tienen.

5.3 Conclusiones de la Sistematización de Experiencias provenientes de la revisión complementaria

La revisión complementaria involucra la exploración de capítulos de libro, de las experiencias presentadas en el marco del proyecto de Ingeniería y Paz, la revisión complementaria y actualizada del artículo *Engaged Engineering* (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022), que reúne experiencias provenientes del EIEI y el I y II ECIDS, y la revisión de los títulos y resúmenes de los III y IV ECIDS (eventos que son importantes porque se relacionan con la educación en ingeniería y las Ingenierías Comprometidas), de manera que se robusteciera la sistematización de experiencias. En los casos de revisión de literatura se contaba con la información proveniente de los documentos y sus referencias,

por lo cual es menos exhaustiva que las entrevistas. De este modo fueron sistematizadas otras 90 experiencias que enriquecen el proceso investigativo.

En este proceso de revisión, la mayor parte de las experiencias adicionales son colombianas, puesto que las entrevistas del proyecto Ingeniería y Paz, el artículo *Engaged Engineering* y los ECIDS se realizan a nivel de Colombia (aunque en los ECIDS aparece una experiencia de Brasil). No obstante, los libros de la trilogía sí incluían experiencias de otros países: 7 de las experiencias de Brasil (*Agricultura familiar, Terceira Margem, Campus Blumenau, Práticas Agronomía, LabIS, Escolas Agroecológicas, Design&Opressão*), 2 de Estados Unidos (*Humanitarian Engineering Program e IDDS*), 1 de Argentina (*Altermundi*), 1 es de origen latinoamericano (*Techo*), y la restante es internacional (*Becas E4C*).

En cuanto al carácter de las experiencias, la mitad (45) de las experiencias se enmarcan como Intervenciones Comprometidas, lo cual se asocia a la ejecución de proyectos de extensión e investigación que se pueden analizar desde la perspectiva de las Ingenierías Comprometidas. Por otro lado, 42 (o 46.67%) de las experiencias pueden ser categorizadas como Iniciativas Institucionales, lo que se relación con la existencia de dependencias, programas, planes, acciones y proyectos, en los que la política institucional ha sido clave para su funcionamiento. Finalmente, las 3 experiencias restantes son catalogadas principalmente como Complementación Teórica y Reflexión Crítica. Esta situación es similar a la evidenciada en el carácter de las experiencias sistematizadas a través de las entrevistas, por lo cual el proceso investigativo de la tesis aporta en esta línea y apunta a fortalecer las experiencias.

En cuanto al modo en que surgen las experiencias, se encuentra que la mayoría (79 de 90 o 87.8% aproximadamente) se originan mediante la participación de alguna institución educativa, con lo cual se confirma que, tanto las Ingenierías Comprometidas como el Buen Vivir son conceptos que aportan la transformación de la educación en ingeniería, y por lo tanto, a la práctica de la misma en contextos profesionales, siendo congruente con los resultados obtenidos de las entrevistas. Las experiencias restantes son originadas por factores como el interés de la sociedad civil, las necesidades de comunidades vulnerabilizadas, y motivaciones externas como la existencia de proyectos

gubernamentales o convocatorias de entidades que financian proyectos de ingeniería. De este modo, se argumenta que las instituciones educativas tienen un papel preponderante para que las experiencias se lleven a cabo. Por esto, es fundamental expresar que la motivación de estudiante o profesores que buscan realizar los fines misionales de las instituciones desde una perspectiva relacionada con las Ingenierías Comprometidas se conjuga, ocasionalmente, con la posibilidad a nivel de la institución para proponer y desarrollar un nicho en el que este tipo de experiencias sean realizadas. A pesar de ello, esta afirmación se ve contrastada cuando únicamente 21 experiencias cuentan con apoyo institucional desde el comienzo de sus labores. En este contexto, la institucionalidad ha dejado el apoyo a las experiencias en manos de la existencia de convocatorias, tanto propias como de otras instituciones, en 34 de las experiencias sistematizadas. Por otro lado, hay 12 casos en los que se apoya con logística y comunicaciones, otros 3 en los que ha habido encuentros y desencuentros con la institucionalidad, por causa de ese apoyo insuficiente, las personas y colectivos, de estas y las demás experiencias, deben acudir de otras instituciones, la autogestión, la realización de trabajo voluntario, la búsqueda de aliados y socios, y la construcción de redes, para conseguir cumplir cabalmente sus objetivos.

Los principales ejes temáticos sobre los que se han construido las experiencias incluyen temáticas como: Agricultura y alimentación; Ciencia y Tecnología; Comunicación y comunidad y Educación, y cultura. Por tal motivo exploran diversas maneras en que las Ingenierías Comprometidas se entrelazan con la sociedad y su transformación. Asimismo, aproximadamente la mitad de las experiencias (49 de 90 o 54.4%) tienen 5 o más niveles de empoderamiento, lo cual es reflejo de la construcción de estas experiencias en medio de las luchas sociales y su base en corrientes latinoamericanas de pensamiento que buscan la emancipación social.

Sin embargo, un poco menos de la mitad (42 de 90 o 46.7% aproximadamente) de las experiencias presentan un nivel moderado o superior en la inclusión del Buen Vivir, que, sí aunque, en varias ocasiones no está presente explícitamente, se encuentra presente en la manera en que se busca la construcción de armonía con la naturaleza, con los demás seres humanos y con nosotras y nosotros mismos, lo cual se relaciona con la motivación por hacer otra ingeniería posible.

Si bien las experiencias sistematizadas a través de esta revisión complementaria tienen características similares, cada uno de los métodos de revisión presenta particularidades que deben ser comprendidas por separado.

En cuanto a la revisión de los libros de la Trilogía, como se dijo anteriormente, se obtuvo como resultado una mayoría (7 de 12 o 58.3%) de experiencias que se encuentran en Brasil. Esto es resultado de la nacionalidad de los editores de los libros. Es de destacar los casos del *Campus Blumenau* de la UFSC y las *Práticas de campo en agronomía - Campus Castanhal* del IFPA que se articulan con los planes de estudio de sus respectivas instituciones de manera orgánica. También resalta la presencia del *Humanitarian Engineering Program* de la Escuela de Minas de Colorado, que ha sido una de las precursoras en el tema de la Ingeniería Humanitaria a nivel mundial. En la misma línea de experiencias fuera de Latinoamérica que han influenciado a estudiantes y profesores a asumir un rol comprometido, se encuentran los IDDS y el programa de Becas de E4C. Adicionalmente, se destaca la presencia de iniciativas que surgen de la motivación de la comunidad universitaria, como por ejemplo de *Terceira Margem*, el LaBIS de la UFRJ, las soluciones técnicas para la agricultura familiar o la red Design & Opressão. Además, existen experiencias como Techo que busca transformar las realidades de comunidades vulnerables, a veces desde una perspectiva asistencialista, que contrastan con experiencias surgidas de las necesidades de comunidades vulnerables como Altermundi y las *Escolas Agroecológicas* del MST, que han buscado el empoderamiento de la comunidad de maneras diferentes, la primera mediante interacción con los gobiernos, y la segunda a través de la autogestión. Ante este panorama, se evidencia que existen experiencias capaces de inspirar a otras a generar nuevas alternativas, ya sea por adopción o adaptación de los planteamientos de la experiencia original. Y además, como estas experiencias se encuentran juntas en volúmenes de la trilogía, hace posible contar con una antología, que organiza y presenta la información, de manera unificada, lo cual tiene como objetivo el fortalecimiento de las Ingenierías Comprometidas.

Para el caso de las experiencias provenientes de las entrevistas del proyecto de Ingeniería y Paz, es importante mencionar que las personas entrevistadas (15 en total), de las cuales 9 o 60% son de sexo masculino y 6 o 40% de sexo femenino. Además, 8 de esas 15

personas (53.3%) entrevistadas son egresadas de otras áreas del conocimiento, mientras que las demás (7 o 46.7%) son egresadas de alguna ingeniería. De esta manera, hay una perspectiva plural de visiones que alimentaron estas entrevistas. Por otro lado, 11 o 73.3% de las personas ejercen como profesoras, en sus respectivas instituciones, mientras que 2 de ellas, son investigadoras, una persona es líder comunitaria, y finalmente 1 persona se encuentra cursando sus estudios de posgrado (a nivel de doctorado). Esto se relaciona con el tiempo de permanencia y la capacidad de agencia que tiene el estamento profesoral en sus instituciones. Ahora bien, en cuanto a las experiencias, hubo participación de personas cercanas a GITIDC, o que fueron referenciadas por el IEI de la Unal- sede Medellín, o por personas de ReCIDS en Univalle y en la Universidad de Cartagena. De este modo, se sistematizaron 23 experiencias, dentro de las cuales se encuentran iniciativas institucionales como el OCAU, el Programa Institucional de Paz en al Univalle, los Programas Integradores de Innovación Social de la Universidad del Magdalena, el Laboratorio de Paz Territorial, de la Unal – sede la Paz y el IDEA en la Unal – sede Medellín, y el Programa de Innovación Social de la Unal- sede Bogotá, que han contado con el apoyo institucional para sus labores. No obstante, en este ecosistema conviven experiencias en las que la existencia de convocatorias ha sido esencial para su funcionamiento, como por ejemplo los proyectos de Hidromiel en los Montes de María en la Universidad de Cartagena, la innovación inclusiva y el CT3P en la Unal – sede Medellín, Econavipesca (articulación entre la Unicauca y la Unal -sede Medellín). En Cali, se encuentran también 2 laboratorios Hiperlab y el BiblioMakerSpace, que desde la interdisciplinariedad buscan transformar la ciencia y la cultura. Existen también dos semilleros de transición energética (uno en la Unal – sede Medellín y el otro en la Universidad del Magdalena), un proceso de energización rural (PERS), y un proceso comunitario de Ingeniería al Barrio Pajarito en Medellín. Adicionalmente, se destaca la presencia del proyecto de minería responsable que proviene de Ingeniería Humanitaria Colombia, y fue inspirado en el programa de la Escuela de Minas de Colorado. Ante esta variedad de experiencias para la construcción de una ingeniería relacionada con la Paz en Colombia, se obtiene que se relacionan directamente con la construcción de Buen Vivir a nivel colombiano. De este modo, el proyecto Ingeniería y Paz hizo un aporte sustancial al proveer de 23 nuevas experiencias a este proceso de sistematización.

Ahora bien, para la revisión y actualización de las experiencias referenciadas en el artículo *Engaged Engineering* (Ochoa-Duarte & Reina-Rozo, 2022) es importante recordar que este documento fue construido con una revisión de los artículos enviados al EIEI de ACOFI y al I y II ECIDS. De esta manera, se destacan experiencias como EPICS, que viene inspirado por experiencias internacionales de la Universidad de Purdue, y que ha estado presente en la UdeA y la Universidad del Norte, PROSOFI en la Universidad Javeriana, el proyecto CENVIS de la Uniminuto que cuentan con apoyo institucional. También resalta la existencia de diversos semilleros y grupos de investigación que han impulsado Intervenciones Comprometidas en diversos territorios. Dentro de estos semilleros, destaca el Maker UAO - CONECTA-R con STEAM, que trabaja con comunidades vulnerabilizadas de Cali. En esta revisión, se evidencia que gran parte de las experiencias han sido apoyadas a través de convocatorias, con lo cual el apoyo directo de las instituciones en las que se encuentran no ha sido suficiente. Esto brinda un gran margen de mejora para fortalecer las experiencias de cara al futuro.

Para la revisión de la información del III y IV ECIDS, como se dijo anteriormente, se tuvo acceso a los títulos, autores y resúmenes presentados a los eventos. De esta manera, se logró obtener la sistematización 31 experiencias adicionales que permitieron robustecer aún más la investigación. En esta revisión destaca la presencia de iniciativas surgidas de la institucionalidad como ProFI de la Unal – sede Bogotá, BioUNAD de la UNAD, el mercado agroecológico de la UTP. También hay experiencias que dependen de la motivación y el interés de la comunidad universitaria como los son el proyecto Etnociencias, el Laboratorio Rural y UNLAB 4.0, que han debido buscar apoyo adicional en otras instituciones para su funcionamiento. Las personas que participan en estas iniciativas, al haber participado en los ECIDS organizados por ReCIDS, conocen de la existencia de la red, y por ese motivo, han explorado posibilidades de articulación para posibles proyectos futuros, tal es el caso de ProFI, que se ha acercado a GITIDC y a ReCIDS para conocer más sobre las Ingenierías Comprometidas.

5.4 Conclusiones generales de las experiencias sistematizadas

El proceso de sistematización de las experiencias involucró una diversidad de métodos de obtención de la información. De esta manera, se conjugaron las entrevistas

semiestructuradas, que fueron complementadas con revisión de literatura sobre las experiencias referenciadas por las personas entrevistadas. Sin embargo, esta sistematización no se detuvo allí, pues a través de revisiones de libros (en especial la colección Trilogías), y artículos que hicieron sistematizaciones previas (*Engaged Engineering*), así como información proveniente del comité nacional de ReCIDS (datos del III y IV ECIDS), y el acceso a las experiencias tratadas en el Proyecto Ingeniería y Paz, se pudo ampliar el panorama de experiencias sistematizadas, llegando a 210 experiencias a nivel latinoamericano.

En cuanto a la distribución de las experiencias sistematizadas bajo esta metodología, Colombia lidera, con 117 o 55.71% experiencias, seguida por Brasil, con 32 o 15.24%. A continuación, les sigue Argentina con 7 experiencias, y Chile con 6, Costa Rica y Guatemala con 5 experiencias por país, luego vienen Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela, con 4 experiencias cada uno, posteriormente continúan Ecuador, Panamá y Paraguay con 3 experiencias por país, seguidos por Bolivia y Uruguay con 2 experiencias cada uno, y cierra el conteo El Salvador, con 1 experiencia. Esto se debe a que, inicialmente con las entrevistas, Colombia ya contaba con 40 experiencias, que fueron creciendo a medida que se añadían revisiones adicionales.

A modo general, y teniendo en cuenta lo planteado en las conclusiones de las experiencias provenientes de las entrevistas, y las sistematizadas a través de la revisión complementaria, se evidencia que gran parte de las experiencias se definen como Intervenciones Comprometidas, lo cual se relaciona directamente con el carácter práctico y la visión de las y los ingenieros como personas con la intención de ayudar y la persistencia para hacerlo, según lo planteado por Riley (2008). No obstante, en el caso de este tipo de experiencias, los problemas son contextualizados desde una perspectiva basada en las IC, con lo cual difieren del relato convencional y hegemónico de esta área del conocimiento. Adicionalmente, gran parte de estas experiencias son originadas desde la motivación de integrantes de la comunidad universitaria, que generalmente son estudiantes, y que, gracias al apoyo de algunos profesores, logran realizar estas prácticas de Ingenierías Comprometidas. Sin embargo, en ocasiones se encuentran con limitaciones y dificultades que provienen de parte integrantes de la comunidad universitaria que se encuentran muy anclados a la ingeniería convencional y hegemónica (como se referencia

en las entrevistas de los integrantes de ReCIDS), que cuestionan las prácticas comprometidas como “menos ingenieriles”, llegando a reducir o dejar de apoyar a las experiencias (como por ejemplo el caso de la asignatura CICTS en la Unal - Bogotá). Por este motivo, es necesario crear un ecosistema en el cual tanto estudiantes como profesores se articulen para impulsar la formulación y puesta en marcha de transformaciones en la ingeniería a través de la incorporación de conceptos como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir en sus actividades cotidianas. De esta manera, es posible ganar legitimidad y comenzar a salir de la marginalidad en la que se encuentran este tipo de experiencias.

También se destaca que una buena parte de las experiencias son consideradas *Iniciativas Institucionales*, que en algunos casos provienen de un enfoque diferente al tradicional en las políticas institucionales, que promueve la creación de centros, dependencias, programas, proyectos y acciones que favorecen el surgimiento de iniciativas basadas en las Ingenierías Comprometidas. Sin embargo, en otros casos, estas condiciones se dan luego de luchas internas en las que la comunidad universitaria (estudiantes y profesores) incide en la política institucional y logra transformarla. En este sentido, el ímpetu estudiantil, se ve apoyado por la estabilidad de los profesores para lograr los objetivos planteados.

Por otro lado, se resalta la escasa Complementación Teórica y Reflexión Crítica, que por lo general se asocia a la educación en ingeniería. Esta tendencia se enmarca en el imaginario de que quien hace ingeniería tiene el deseo de ayudar y la persistencia para hacerlo, pero su poco desarrollo de otras habilidades, diferentes a las técnicas, en su proceso formativo hace que se dificulte la reflexión y construcción de conocimiento a partir de sus prácticas.

De acuerdo con lo anterior, esta tesis se ha enfocado en la generación de aprendizajes, a partir de la Sistematización de Experiencias, de modo que estas experiencias, además de transformar realidades de las comunidades implicadas, también aporten al fortalecimiento del campo de estudio de las Ingenierías Comprometidas, y de esta manera incidan en los cambios que la educación en ingeniería requiere para afrontar la crisis civilizatoria en la que se encuentra la humanidad.

Por otro lado, es importante resaltar que la institucionalidad, si bien ha sido impulsora de varias de las experiencias, debe ser constante con su apoyo a las mismas. En ese sentido, procesos de construcción de conocimiento como los realizados en esta investigación, se convierten en herramientas poderosas para obtener el reconocimiento y apoyo institucional que permita fortalecer las propias experiencias.

Adicionalmente, la existencia de redes a nivel de países, que articulan personas y colectivos que realizan experiencias de Ingenierías Comprometidas tiene un rol preponderante para fortalecerlas, ya que permite el aprendizaje colectivo, la generación de trabajo colaborativo, y permite ver que no se está solo en el proceso de compromiso de la ingeniería para abordar la crisis civilizatoria. En este sentido, el Buen Vivir, se transforma en un concepto, que, junto con el empoderamiento, permite comprender el nivel de compromiso de las experiencias con las iniciativas pluriversales y la construcción de armonía en todos los niveles.

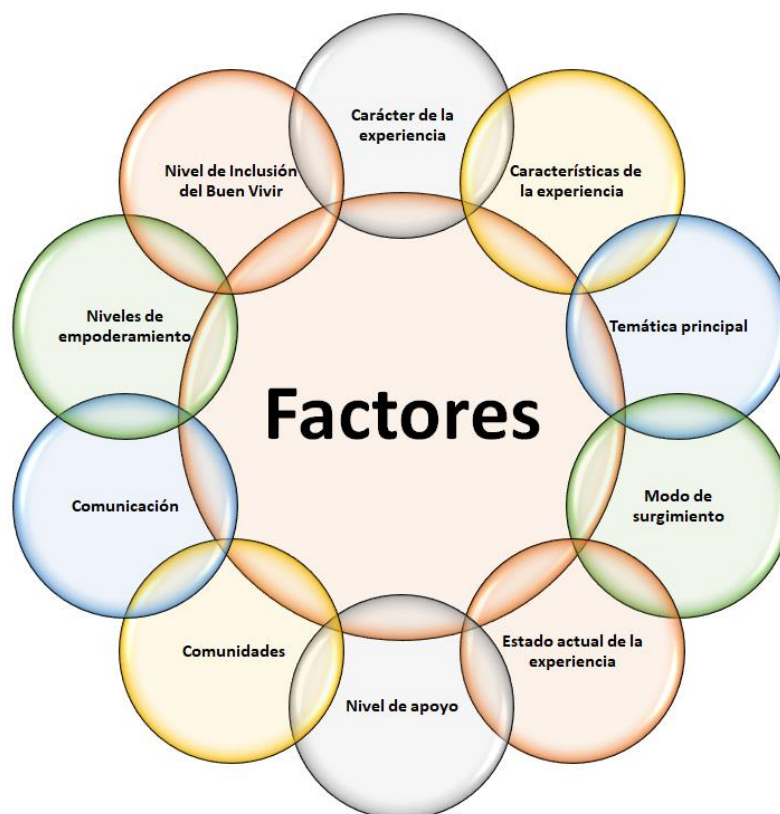
Ahora bien, con respecto al nivel de inclusión del Buen Vivir, se encuentra que 117 de las 210 experiencias sistematizadas (57.7%) se encuentran en la escala moderada o superior. Esto quiere decir, que por lo menos, en el momento en que fueron analizadas, hubo una relación, que en algunos casos se pudo dar de manera inconsciente (como el caso de las personas entrevistadas en representación del Podcast Ingeniería para la Vida en Costa Rica), ya que su perspectiva del Buen Vivir no consideraba las tres dimensiones que lo componen, o de manera consciente (en casos como GITIDC, las experiencias de la UNQ en Argentina, el programa ETHICS de Chile), donde se evidenció explícitamente un conocimiento previo del concepto por parte de las y los entrevistados. De esta manera, se encuentra que el Buen Vivir, y como mínimo una de las armonías que implica, son una base sobre la que se fundamentan las experiencias basadas en el concepto de Ingenierías Comprometidas.

5.5 Conclusiones del modelo

El modelo conceptual propuesto para analizar experiencias es resultado de un proceso de síntesis interpretativa de la sistematización de las 210 experiencias estudiadas en esta investigación, que permite tener una mirada amplia y a la vez sintética de las experiencias latinoamericanas basadas en las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen

Vivir, convirtiéndose en un aporte a la literatura académica que estudia las IC y el BV. Esto se logra a través de la interrelación de 10 factores que se muestran en la Figura 5-1.

Figura 5-1: Factores que componen el modelo conceptual que relaciona las IC con el BV



Fuente: Autor

Los factores que componen el modelo conceptual fueron propuestos como un marco general de sistematización de las experiencias, pero a medida que el proceso se iba realizando, se fue enriqueciendo con la información proveniente de las experiencias sistematizadas. Asimismo, la definición de estos factores y sus componentes surge de la sistematización de las experiencias. Por tal motivo, cada una de las categorías que los conforman, ha sido definida con el objetivo de facilitar su entendimiento. Adicionalmente, se dan ejemplos basados en las experiencias sistematizadas para comprender dichas definiciones, y dilucidar la manera en que se evalúa cada uno de los factores que conforman el modelo.

La relación de los componentes que constituyen el modelo, de acuerdo con las experiencias sistematizadas, es compleja y tiene factores que dependen del contexto en el cual se enmarcan las acciones basadas en Ingenierías Comprometidas. De esta forma, el modelo es un marco de referencia que puede ser adaptado a diferentes contextos, mediante la identificación de las relaciones particulares entre los componentes que se dan un lugar y tiempo determinado. De este modo, se hace posible particularizar la síntesis general que representa el modelo propuesto.

El factor Nivel de inclusión del Buen Vivir es un aporte esencial de la investigación, que permite relacionar el mundo de las Ingenierías Comprometidas con las propuestas alternativas como el Buen Vivir. De este modo, a través de las experiencias, es posible encontrar las maneras en que las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción de armonía con la naturaleza, con los demás seres humanos y de manera personal. La comprensión de las relaciones entre las experiencias y el Buen Vivir, fue reconstruida a través del diálogo que se dio en las entrevistas y las interpretaciones dadas por el investigador. De esta manera, las conclusiones de estos diálogos se presentarán más adelante, junto con el planteamiento de una definición de Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir. A partir de las experiencias sistematizadas mediante las entrevistas, se hizo una exploración de este factor, de manera que se pudo evidenciar que las experiencias involucraban como mínimo una relación con alguna de las armonías que componen el concepto de Buen Vivir. A pesar de ello, los límites entre los valores de la escala definida para evaluar este factor son difusos y complejos, por tal motivo, fueron diseñados tres ejemplos que permiten comprender estas fronteras.

La interrelación de los factores que componen el modelo es una muestra de la complejidad y la pluralidad de formas en que una experiencia, que entra en la categoría de Ingenierías Comprometidas, puede desarrollarse. Adicionalmente, es fundamental resaltar que dichos factores son dinámicos y pueden presentar variaciones que afecten la manera en que cada una de las iniciativas se relaciona con su entorno, dialoga con otros conceptos como el Buen Vivir o logra interactuar con otras experiencias, a lo largo de su trayectoria.

Es importante mencionar que la aplicación del modelo a una experiencia en particular facilita su comprensión en el momento en que se realiza. Sin embargo, por diferentes cuestiones contextuales, los valores determinados para cada una de las categorías pueden verse modificados a través del tiempo. Por este motivo, puede ser una herramienta capaz de evaluar los cambios que experimentan las experiencias de Ingenierías Comprometidas en su camino a la transición hacia el Buen Vivir. De este modo, cada vez que se aplique el modelo para evaluar una experiencia, se obtiene una fotografía de su estado actual. Sin embargo, al juntar varias de estas aplicaciones, es posible comprender la dinámica y el cambio que experimentan las experiencias a lo largo del tiempo.

5.6 Sobre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir

Las IC, como concepto plural que engloba una gran variedad de experiencias, difieren de la ingeniería convencional en su centralidad en la mejora de las condiciones de vida y la resolución de problemas orientados a la comunidad a través de la aplicación de los métodos, principios y conocimientos propios de dicha área del conocimiento. Adicionalmente, los procesos educativos de las Ingenierías Comprometidas se orientan a partir de vertientes pedagógicas que favorecen la creación de ambientes de aprendizaje activo. Asimismo, perciben a las comunidades como participantes activos del proceso de diseño, a través de la co-construcción de procesos con un impacto socio-ambiental. De esta forma, las Ingenierías Comprometidas, desde los procesos educativos hasta la práctica profesional, fortalecen la construcción de otra ingeniería posible y deseable para afrontar las crisis civilizatorias en la que se encuentra la humanidad.

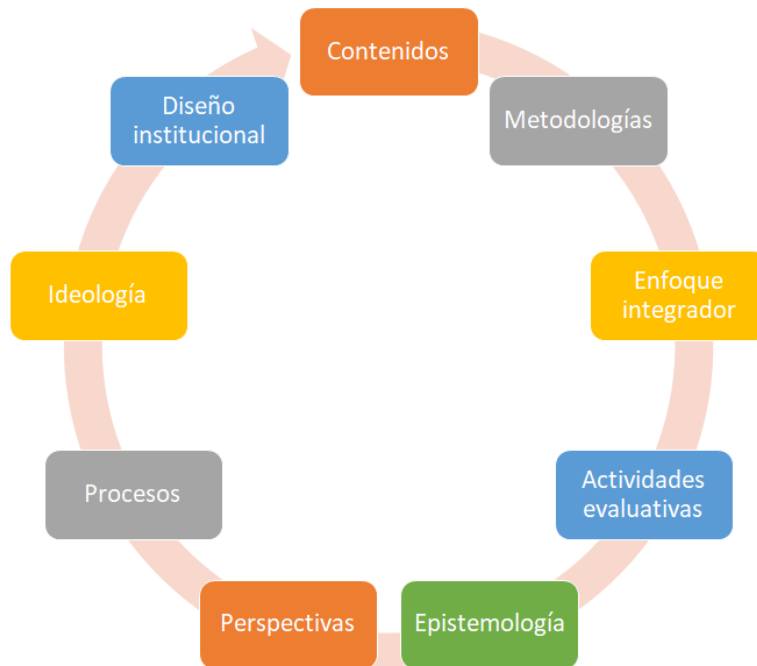
Las transformaciones en la educación en ingeniería que se impulsan a través de las Ingenierías Comprometidas involucran la inclusión de temáticas que convencionalmente no se estudian en la formación de ingenieras e ingenieros (como es el caso de los estudios CTS, el Buen Vivir, la Tecnología Social, las Ingenierías Comprometidas, la Economía Social y Solidaria, entre otros), que amplían la perspectiva y fomentan el desarrollo de habilidades en las y los estudiantes. Adicionalmente, el uso de metodologías de aprendizaje activo (Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en la Comunidad, Aprendizaje y Servicio Solidario, Aprendizaje Basado en Problemas, Aula Invertida, etc.), también es otro aspecto que tienen en común las IC en sus procesos educativos. En ese sentido, se logra una articulación entre los fines misionales, ya que las

experiencias de aprendizaje incluyen aspectos de investigación (al poderse sistematizar y crear nuevo conocimiento), de extensión (al hacer el relacionamiento entre la institución y su entorno), y de educación (porque son actividades que forman parte del proceso de formación de las y los estudiantes). Esta articulación, también se nutre del uso de metodologías como la IAP y la Educación Popular, que favorecen la hibridación de las praxis realizadas, dotando a las experiencias de un diálogo de saberes necesario para su puesta en marcha. Continuando sobre la misma idea, otra transformación educativa que se fortalece con las Ingenierías Comprometidas es un cambio epistemológico en el que el diálogo de saberes con otras áreas del conocimiento, buscando romper las barreras entre disciplinas, y otras maneras de acercarse a él (saberes ancestrales y comunitarios) De acuerdo con lo anterior, esto implica cambios en los procesos, dando lugar a la participación, a través de la co-creación, de las comunidades con las que se realizan proyectos de ingeniería fuera del aula. Esto puede verse potenciado mediante la realización de diálogos interculturales que favorezcan la interacción de la comunidad universitaria con otras cosmovisiones, de manera a través de esta, se amplíe el horizonte de acción en el quehacer de las y los ingenieros. Adicionalmente, en cuanto a las y los profesores, pasan a ser facilitadores de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y sus estudiantes se asumen como protagonistas de su educación. Esto hace que las situaciones y temáticas que se aborden en las actividades de clase (o proyectos) se realicen de manera contextualizada, e integren la complejidad de la realidad socio-ambiental en la que se encuentran las y los estudiantes. Además, la realización de este tipo de actividades amplía los horizontes de las y los futuros profesionales, de manera que comiencen a realizar sus acciones en otros entornos poco convencionales para la ingeniería. Por otro lado, la inclusión de un enfoque basado en las IC también implica cambios institucionales que favorezcan la transformación de planes curriculares, líneas de investigación, enfoques de extensión, relaciones de la institución con la comunidad universitaria y con comunidades marginalizadas, lo cual se relaciona también con un cambio de ideología y la consecuente politización de la profesión. De esta manera, las y los ingenieros se asumen como sujetos que con área de experticia son capaces de pensar y construir otros mundos posibles.

Ante esta cantidad de transformaciones que impulsan las IC en la Educación en Ingeniería, la Figura 5-2 muestra, una síntesis de los componentes educativos que se modifican al asumir un enfoque basado en las Ingenierías Comprometidas. Cabe aclarar que no todos

los factores se dan de manera simultánea, pues están marcados por el contexto institucional.

Figura 5-2: Tipos de transformaciones educativas bajo el enfoque de IC y BV



Fuente: Autor

De este modo la educación basada en las Ingenierías Comprometidas, al ser diferente de la ingeniería convencional, hace que estas se transformen en una herramienta que favorece la reorientación de la praxis de las ingenierías existentes a nivel educativo y profesional. De esta manera, son una alternativa pluriversal que aporta a la construcción de armonía personal, con los demás seres humanos y con la naturaleza, siendo así propulsoras de alternativas como el Buen Vivir.

Desde esta perspectiva las Ingenierías Comprometidas aportan a la construcción del Buen Vivir a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, de manera responsable con la naturaleza y con la sociedad. A su vez, fomentan la inclusión social en los procesos propios de la ingeniería, de manera que la comunidad se convierte en partícipe de sus soluciones y se valora la diversidad de pensamientos y visiones de mundo para su aplicación. Adicionalmente, aportan nuevas corrientes pedagógicas para la transformación de la educación y de la praxis de la ingeniería.

Así pues, se propone la siguiente definición:

Las Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir son una pluralidad de praxis conscientes, en las que la aplicación de la tecnociencia solidaria dialoga con otras formas de conocimiento de manera armónica con la naturaleza, con los demás seres humanos y en pro de la plenitud personal, en búsqueda de potencializar la justicia socio-ambiental y la construcción colectiva de los diversos sistemas de conocimiento, mediante la interacción constante con comunidades vulnerabilizadas, a través de metodologías de aprendizaje activo.

Sin embargo, las Ingenierías Comprometidas, al cuestionar abiertamente las bases de la ingeniería convencional, se encuentran en una situación de marginalidad que hace que la mayor parte de las experiencias con este enfoque alternativo dependan de la motivación y el interés de personas y colectivos que quieren desarrollar experiencias transformadoras desde la ingeniería. Con el objetivo de que no queden como experiencias aisladas, es posible fortalecerlos a través del fomento de la educación inclusiva, la creación de incentivos para quienes se involucren con las Ingenierías Comprometidas, no sólo a nivel institucional, sino también profesional, la promoción de la investigación y la innovación sobre el tema, la difusión de los resultados de las experiencias de manera que sean inspiración para que otras personas y colectivos tomen caminos similares, y finalmente, el establecimiento de alianzas, redes y colaboraciones interdisciplinarias que permitan avivar la llama del cambio y fortalecer las experiencias a través del intercambio de aprendizajes.

5.7 Alcance y limitaciones

Esta subsección presenta el alcance y las limitaciones de la presente investigación.

5.7.1 Alcance

La investigación tiene diversos niveles de alcance. El primero es el alcance contextual, porque la decisión de investigación de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir parte desde la motivación del investigador por aportar, mediante la complementación teórica y la reflexión crítica, a la construcción de otra ingeniería posible para afrontar la crisis civilizatoria que enfrenta la humanidad actualmente. Esta decisión se da también debido a

la participación del investigador en algunas de las experiencias y la necesidad de crear conocimiento que fortalezca la base conceptual de la Ingenierías Comprometidas, de manera que incida en la educación en ingeniería, y subsecuentemente en la praxis de esta.

El tipo de investigación también incide en el alcance, debido a que se decidió utilizar un enfoque cualitativo de tipo descriptivo y analítico, ya que no se encontraron estudios previos de Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir, debido a que son áreas de estudio emergentes. Por esta razón, se decidió estudiar a través de la sistematización de experiencias, de forma que fuera posible construir nuevo conocimiento que sirviera para fortalecer las prácticas basadas en las Ingenierías Comprometidas. De este modo, el proceso investigativo detalla generalidades para el modelado y estudio de las relaciones de estas experiencias y el Buen Vivir.

El alcance también se establece a nivel geográfico, ya que las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas se nutren de las luchas y corrientes de pensamiento nacidas en la región latinoamericana. De esta manera, se parte de la posición del investigador como integrante de GITIDC, la pertenencia a redes nacionales e internacionales (ReCIDS y ESJP respectivamente), y la cercanía con integrantes de REPOS. Así, pues, surge la posibilidad de contactar posibles entrevistados en Colombia y Brasil, y poco a poco se va expandiendo hasta lograr cubrir 17 países de la región, con la finalidad de tener una mirada amplia de las experiencias de IC que se presentan en Latinoamérica. Para ello, hubo contactos con personas cubanas para participar en la investigación, pero no se pudo concretar una entrevista, por lo cual se optó por trabajar con el área continental de Latinoamérica, excluyendo a Belice porque su lengua oficial no proviene de la familia de lenguas romances.

5.7.2 Limitaciones

Las limitaciones de esta investigación, también, se dan en varias capas. La primera de ellas, y la más particular tiene que ver con el programa de doctorado, ya que hay un rechazo de parte de miembros de la comunidad universitaria a la realización de tesis y proyectos que no se alinean con la ingeniería convencional y hegemónica. Lo anterior, ya que esa apertura a investigaciones heterodoxas, contradice sus paradigmas generalmente

positivistas para la percepción de la ingeniería. Para evitar esto, es importante establecer diálogos constantes que evidencien la necesidad de otra ingeniería posible.

En el caso de la Facultad de Ingeniería de la UNAL - Bogotá, también, existen limitaciones que se evidenciaron, principalmente, en los seminarios de investigación, en los que, al buscar investigar desde una epistemología emergente, se recibían cuestionamientos que ponían en duda la aplicación del ethos de la ingeniería en la investigación. Esto se relaciona directamente con la carencia de reflexión y crítica que hace la ingeniería sobre sus propias prácticas, áreas como los estudios de ingeniería son fundamentales para avanzar en esto. Sin embargo, fue posible argumentar la presencia de la ingeniería, su educación, y procesos organizaciones que viven quienes forman parte de las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas.

A nivel contextual, se logró conocer y establecer contacto con personas que enfocan sus proyectos desde perspectivas cercanas a las Ingenierías Comprometidas. Sin embargo, esto es motivado, principalmente, por sus intereses particulares, y no hay un enfoque conceptual claro en la mayor parte de las experiencias. Esto se debe también a que han sido un área de estudio marginada por la academia convencional. Adicionalmente, sucedía algo similar con la percepción del Buen Vivir, que si bien se ha nutrido de diversas corrientes, no ha llegado a permear el área de las ingenierías. Esta situación, hizo que la investigación se motivara para lograr el reconocimiento de las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir como una alternativa a la ingeniería convencional.

Otra limitación es causada por la profundidad de las entrevistas y la revisión de literatura complementaria, ya que el trabajo de campo no pudo involucrar la revisión de bitácoras, material fotográfico y reflexiones propias de las personas que han participado en las experiencias, debido a la cantidad de experiencias sistematizadas y la duración de las entrevistas. Sin embargo, su diseño, fue orientado para obtener un panorama general que permitiera la sistematización de las experiencias desde una perspectiva que fuera capaz de hallar relaciones con el Buen Vivir. Adicionalmente, hubo limitaciones temporales, puesto que la retroalimentación y comunicación con las personas entrevistadas no fue posible a mayor profundidad, debido a que los tiempos destinados por la academia son cortos para este tipo de investigaciones.

Adicionalmente, hubo limitaciones de tipo epistemológico y ontológico, ya que el estudio de la relación entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir implica una manera de pensar que invita a un diálogo constante con diferentes visiones de mundo, de manera que se pueda obtener aprendizajes de la diversidad, y hacer camino hacia el pluriverso.

5.8 Recomendaciones y trabajo futuro

Esta subsección comienza planteando una serie de recomendaciones generales que se dan a diversos actores relacionados con las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Posteriormente, se dan unas recomendaciones específicas para la Facultad de Ingeniería de la Unal – sede Bogotá, para potenciar las experiencias que ya existen allí e impulsar el florecimiento de otras nuevas. Finalmente, esta sección termina con el planteamiento de futuros trabajos derivados de esta investigación.

5.8.1 Recomendaciones generales

Como parte de esta investigación se realizan una serie de recomendaciones o sugerencias que surgen a través del proceso de indagación realizado. Estas recomendaciones se darán en varios niveles.

Para las y los investigadores que se interesan por la continuidad del área de investigación de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, es importante establecer diálogo con metodologías, conceptos y reflexiones interdisciplinarias que se enfoquen en el cuidado, tanto de manera individual, como el cuidado del ser humano y de la naturaleza. Esta invitación también debe involucrar el aprendizaje activo, el diálogo de saberes, los procesos de co-producción y la valoración de la diversidad de visiones de mundo. De esta manera, se fortalece la ética investigativa y se evita caer en dinámicas de extractivismo cognitivo. También, es recomendable hacer un análisis integral del contexto en el que son formulados y ejecutados los fines misionales de las instituciones de educación superior a fin de comprender mejor la forma en que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir se relacionan con la institucionalidad. Adicionalmente, es posible fortalecer los planteamientos incorporando articuladamente los estudios CTS y la teoría decolonial.

Para las instituciones de educación superior y, particularmente, para las Facultades y Escuelas de Ingeniería se sugiere, a modo general, establecer estrategias que favorezcan e incentiven los fines misionales de manera comprometida e interdisciplinaria, permitiendo así a la comunidad universitaria la incorporación de perspectivas basadas en las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. De este modo, las instituciones dan el reconocimiento que merecen este tipo de propuestas alternativas y pueden comenzar un camino particular hacia el pluriverso, puesto que las Ingenierías Comprometidas coexisten con la ingeniería convencional y la comunidad universitaria tendría la libertad de decidir cuál enfoque se acerca más a sus intereses. También, se sugiere que las investigaciones se abran al diálogo con epistemologías y metodologías que han sido poco habituales en el área de conocimiento de la ingeniería, favoreciendo así el diálogo de saberes en el que diversas cosmovisiones aporten a la generación del conocimiento. Además, es importante recalcar la necesidad de generar estrategias que posibiliten la integración de los fines misionales en las actividades de la comunidad universitaria. Adicionalmente, se recomienda generar un plan de incentivos que valore las experiencias que se hacen desde una perspectiva comprometida, con el objetivo de fomentar una mayor aceptación y motivación de las profesoras y profesores con estas temáticas. Finalmente, se sugiere crear un ecosistema en el que se favorezca la construcción de trabajo colaborativo y redes entre las personas y colectividades que realizan sus labores desde una perspectiva de Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir.

En el caso de la comunidad universitaria, se recomienda continuar con la motivación para fortalecer las experiencias basadas en las Ingenierías Comprometidas. Esto incluye que las y los estudiantes fortalezcan sus habilidades sociales y su perspectiva política, de manera que sean críticos y reflexivos sobre el actuar de la ingeniería y la manera en que son educados. En el caso de las y los profesores, es importante reconocer que existe una pluralidad de maneras de hacer ingeniería y de educar en ella, por lo cual es fundamental ajustar sus prácticas, utilizando metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos, con el objetivo de promover la generación de ambientes de aprendizaje activo en las aulas y fuera de ellas. Adicionalmente, los contenidos de los cursos pueden incluir un enfoque CTS que favorezca la comprensión de la relación entre la ingeniería y la sociedad, desde etapas tempranas del proceso educativo. También, para el profesorado, es de suma

importancia apoyar las iniciativas nacidas de sus estudiantes con el objetivo de fortalecerlas y darles la continuidad necesaria, para lograr las transformaciones que se propongan.

Para las comunidades que realizan experiencias desde una perspectiva comprometida, se sugiere generar material de difusión de sus procesos, en el que se muestren tanto los aciertos como los errores que se dan en el camino. Este material puede ser de manera impresa o digital, y permitirá dar a conocer lo que se hace. Adicionalmente, se recomienda establecer vínculos con otras comunidades que puedan potenciar las experiencias, de manera que se establezcan estrategias de colaboración a corto, mediano y largo plazo. También, es recomendable encontrar eventos y publicaciones en los que se puedan dar a conocer su experiencia a una comunidad más amplia. Finalmente, se sugiere construir o fortalecer redes que fomenten el intercambio, la construcción de tejido social y el fortalecimiento de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

Para las redes de Ingenierías Comprometidas se sugiere fortalecer los vínculos entre sus integrantes, mediante la realización de proyectos y procesos internos de formación, que favorezcan el trabajo colaborativo entre sus integrantes. Adicionalmente, se recomienda dar continuidad a los eventos organizados por las redes y establecer estrategias de comunicación efectivas, enfocadas en difundir su actuar, de manera que se acerquen nuevos integrantes que hagan expandir la red. También, es recomendable establecer vínculos con otras redes a nivel nacional e internacional, que permitan ampliar las perspectivas, intercambiar conocimientos y retomar esfuerzos para la creación de una red a nivel latinoamericano.

En el caso de posibles entidades y organizaciones que financien investigaciones y proyectos desde una perspectiva de Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir, se recomienda la creación de políticas públicas orientadas a ampliar la perspectiva convencional de los proyectos de ingeniería. También, que establezcan maneras de incentivar y fortalecer las experiencias poco exploradas en esta área del conocimiento. Adicionalmente, se deben buscar alternativas para articular esfuerzos interinstitucionales que favorezcan los proyectos basados en Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir. Además, se debe incentivar el diálogo de saberes y la valoración de diversas

cosmovisiones en la formulación y evaluación de los proyectos. Finalmente, es fundamental incluir perspectivas de generación colectiva del conocimiento, cultura libre y ciencia abierta para la divulgación de los resultados de los proyectos.

5.8.2 Recomendaciones específicas para la Facultad de Ingeniería de la Unal – sede Bogotá

Ahora bien, después de haber realizado una serie de recomendaciones generales en varios aspectos, se procede a dar unas recomendaciones específicas para la Facultad de Ingeniería de la Unal – sede Bogotá, con el objetivo de fortalecer las experiencias existentes e incentivar el surgimiento de nuevas experiencias basadas en las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir.

Inicialmente, se proponen una serie de recomendaciones, basadas en la mejora de los procesos ya existentes en la facultad. De esta manera, se sugiere:

- a) Aprovechar la existencia de una asignatura como TPI, que tiene un carácter interdisciplinario, y orientarla para que parte de los proyectos que se realizan allí tenga una perspectiva cercana a las Ingenierías Comprometidas. Esto debido a que, en la actualidad, dicha asignatura se orienta principalmente desde un enfoque empresarial y de proyectos de ingeniería convencional. De esta manera, se fomentaría una coexistencia de las Ingenierías Comprometidas con la ingeniería convencional, y la comunidad universitaria tendría la libertad de elegir los proyectos y el enfoque que se ajuste a sus intereses y motivaciones.
- b) Fomentar la existencia de enfoques basados en las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir en eventos que se realizan semestralmente en la facultad. Tal es el caso de Ingenia Futuro, donde se difunden los resultados de asignaturas como TPI, o de los proyectos realizados por las y los estudiantes del PEAMA Sumapaz. De esta manera, se fortalecería un espacio para la divulgación y difusión de proyectos orientados hacia otras ingenierías posibles.
- c) Tomar ventaja de la existencia de programas como el PEAMA Sumapaz, que utilizan metodologías que fomentan el aprendizaje activo y la realización de proyectos interdisciplinarios basados en la comunidad y el servicio solidario, para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas y hacer

modificaciones en las mallas curriculares, que permitan estos enfoques a nivel de la sede.

- d) Favorecer la integración de la Facultad en materia de innovación, como lo es la Unidad de Gestión de Innovación (Ingnova), con programas que se realizan a nivel de sede, como el Programa de Innovación Social y así promover proyectos que articulen las Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir, que aporten a las comunidades vulnerabilizadas del país. Adicionalmente, esto permitiría fomentar e incentivar los procesos de extensión solidaria que se realizan en la Facultad, como referencia para otras instituciones a nivel nacional.
- e) Continuar con la oferta de diplomados y actividades de formación docente que viene realizando la Unidad de Educación e Innovación Digital – Eduinnova y articularlo con dependencias a nivel de sede como la Unidad de Transformación Pedagógica y la Cátedra de Egresados e incorporar procesos de educación continua en áreas como las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, como posibles temáticas para sus actividades.
- f) Orientar las acciones del Programa de Formación Integral (ProFI) para no sólo sistematizar, sino también promover las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas que surgen de la comunidad universitaria.
- g) Difundir más constantemente las experiencias relacionadas con Ingenierías Comprometidas por los medios de comunicación oficial, de la Facultad, así como también, por medio del programa radial Ingeniería y Nación.
- h) Fortalecer las opciones de grado como la Práctica Colombia, para que los proyectos realizados bajo esta modalidad tengan un componente de Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir.
- i) Incentivar a las y los estudiantes de la Facultad a proponer grupos estudiantiles (con apoyo del programa PGP), y semilleros que quieran realizar experiencias desde el enfoque de las Ingenierías Comprometidas.
- j) Robustecer el apoyo a la investigación, los proyectos y los grupos de investigación que se enfocan en el estudio de las Ingenierías Comprometidas. Esto incluye, incentivar que las revistas indexadas de la Facultad, como Ingeniería e Investigación, creen un nicho para publicar resultados de las experiencias basadas en otras ingenierías posibles.

- k) Fortalecer las acciones realizadas por el Programa de Promoción de Equidad de Género de la dirección de Bienestar, para incentivar la igualdad de género, la prevención de la violencia y la construcción de entornos y territorios seguros y libres de violencia en la Facultad.
- l) Promover la generación de vínculos interinstitucionales con otras instituciones a nivel nacional e internacional que fomenten el intercambio de conocimientos y la movilidad de la comunidad en el marco del área de estudio de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir. Aquí se incluyen el fortalecimiento de las relaciones con las demás sedes de la Universidad.
- m) Contar con un área de la Oficina de Prácticas y Pasantías que impulse el desarrollo de prácticas profesionales en las que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir sean un enfoque válido. De esta manera, se ampliaría la visión actual, orientada principalmente a prácticas empresariales.
- n) Apoyar constantemente a la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS), de manera que la institución participe, activamente, de la red y sus procesos organizativos. Esto debido a que si bien, existen integrantes de la red que pertenecen a la institución, el apoyo institucional ha sido insuficiente a la hora de realizar actividades propias de la red o de redes aliadas como ESJP.

Estas sugerencias pueden ser agrupadas en cinco grandes ejes, como se puede observar en la Figura 5-3.

Figura 5-3: Sugerencias inspiradas en lo existente en la Facultad de Ingeniería de la Unal - Bogotá

Educación	Extensión	Investigación	Articulación entre ejes	Relaciones con otras instituciones
<ul style="list-style-type: none"> • TPI • PEAMA Sumapaz • Formación docente y de egresados 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación • Extensión solidaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos de investigación • Semilleros • Revista Ingeniería e Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones (redes sociales, radio, eventos) • Programa ProFI • Grupos estudiantiles PGP • Práctica Colombia • Prácticas y pasantías • Género 	<ul style="list-style-type: none"> • Vínculos y convenios • Apoyo a redes de Ingenierías Comprometidas

Fuente: Autor

El eje educación, agrupa principalmente las sugerencias que se relacionan principalmente y de manera directa con las actividades de docencia. Allí se encuentran 3 iniciativas (a, c, e) que tienen que ver con la asignatura TPI, el enfoque pedagógico del Peama Sumapaz y los procesos de educación continuada para docentes y egresados. La extensión identifica al segundo conjunto de propuestas, en él se encuentra una iniciativa (d), que relaciona las actividades de innovación y extensión solidaria. A continuación, el siguiente grupo de sugerencias está conformado por las iniciativas centradas en la investigación, aquí se ubica una iniciativa (j) que corresponde a los grupos de investigación, los semilleros y la revista de la facultad. En seguida, se propone un eje que articule los fines misionales. De esta manera, se agrupan propuestas relacionadas con comunicaciones (b, g), que se pueden hacer a través de eventos, redes sociales y medios oficiales de la facultad. Dentro de este eje, también se encuentran iniciativas relacionadas con el bienestar (k), como es el caso del Programa de promoción de Equidad de Género. Además, existen otras sugerencias que articulan, en sus actividades, procesos educativos, de extensión y de investigación (h, i, m), puesto que implican acciones en las que la comunidad universitaria interactúa, no solo en las aulas de clase sino, también, con otros actores. Adicionalmente, esta categoría integradora contiene una sugerencia (f), ProFI, con libertad de acción para fortalecer los demás ejes. Finalmente, el último eje de sugerencias, llamado relaciones con otras instituciones, engloba dos sugerencias (l, n), que se relacionan con la vinculación y los convenios, así como con la interacción con redes de Ingenierías Comprometidas a nivel nacional e internacional.

Ahora bien, después de haber realizado recomendaciones basadas en los procesos existentes en la Facultad, se procede a realizar otras recomendaciones que involucrarían un mayor esfuerzo, ya que se basan en ideas obtenidas de la sistematización de experiencias, pero que no existen actualmente en la Facultad. En este sentido, se sugiere:

- o) Impulsar la creación de una dependencia similar al IEI de la Unal – sede Medellín, centrada en la Educación en Ingeniería y capaz de impulsar la creación de asignaturas, la modificación de mallas curriculares, la formación docente, los procesos de investigación y extensión basados en las Ingenierías Comprometidas.
- p) Crear las condiciones para la interculturalidad con la puesta en marcha de alguna dependencia similar a la Subdirección de Pueblos Indígenas de la Universidad de

Chile, de manera que los procesos de admisión especial cuenten con un apoyo constante en sus actividades.

- q) Favorecer el surgimiento de un núcleo interdisciplinario, similar a NIDES o SolTec en la UFRJ, que trabajaría en la articulación de la comunidad universitaria en torno a la integración de los fines misionales de manera comprometida. Desde allí, se podrían impulsar investigaciones, proyectos de extensión, asignaturas y planes curriculares en los que las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir sean fundamentales.
- r) Crear un programa similar al Programa de Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS) de la Universidad de Chile, de manera que las y los estudiantes tengan la posibilidad de cursar asignaturas que les permitan ampliar sus habilidades y sensibilizar su aprendizaje. Dentro de las asignaturas que pueden formar parte de este programa, que podría tener otro nombre, se encuentran las experiencias de asignaturas con enfoque CTS, la asignatura electiva CICTS (que existió hasta 2020), o la propuesta del curso Ingeniería y Paz que se encuentra en el Anexo D.
- s) Formular la creación de un Consultorio Social en Ingeniería, que funcione de manera similar al que se encuentra en prueba piloto en la UdeA, que permita que la Universidad y las comunidades interactúen de manera constante para el fortalecimiento de las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir a nivel comunitario, desde dinámicas de co-construcción, diálogo de saberes y reconocimiento de las diversas cosmovisiones.
- t) Complementar las opciones de grado de las y los estudiantes de la Facultad desde una perspectiva similar a la del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario (EPSUM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), en el que los proyectos se realizan de manera interdisciplinaria, con comunidades vulnerabilizadas y hay un apoyo institucional para la manutención de las y los estudiantes en territorio.
- u) Promover el surgimiento de espacios experienciales como los Makerspaces, que aporten a la realización de proyectos de las asignaturas, pero también donde se hagan diálogos y procesos de co-construcción con comunidades vulnerabilizadas. De esta manera, se promueve la aplicación de las Ingenierías Comprometidas a nivel integral, basados en principios como la ciencia abierta y la cultura libre.

Estas sugerencias pueden ser agrupadas en tres grandes ejes, como se puede observar en la Figura 5-4.

Figura 5-4: Sugerencias que aún no han sido materializadas en la Facultad de Ingeniería de la Unal - Bogotá



Fuente: Autor

Para este conjunto de sugerencias, se identificaron específicamente tres ejes. El primero, se compone principalmente de dos sugerencias (o, r), la primera de ellas buscaría la creación de un Instituto de Educación en Ingeniería enfocado en transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, mientras que la otra se trata de la creación de nuevas asignaturas. El segundo eje, corresponde a los procesos enfocados, principalmente, en la extensión, aquí se encuentra una sugerencia (s), que buscaría la interacción con comunidades vulnerabilizadas a través de un consultorio social en ingeniería. Finalmente, el eje más grande, corresponde a la articulación de los fines misionales, en él se encuentran 4 recomendaciones (p, q, t, u) que a través del diálogo de saberes y la interacción no sólo con la comunidad universitaria sino, también, con actores externos, busca fortalecer los procesos de docencia, extensión e investigación de la facultad.

Adicionalmente, para lograr el cometido de transformar la Facultad de Ingeniería de la Unal -sede Bogotá, a través de las sugerencias planteadas. Se hace necesaria la formulación de un plan integral que involucre diversas áreas de la institucionalidad.

Este plan, involucra una serie de estrategias y actividades que, en conjunto, permitirán orientar los procesos de transformación que requiere la Facultad de Ingeniería de la Unal – sede Bogotá para tener una visión más comprometida y responsable, basada en las Ingenierías Comprometidas, que aporten a la transición hacia el Buen Vivir.

Figura 5-5: Plan integral para la transformación de la Unal – sede Bogotá (Parte 1)

Planificación Estratégica	Creación de Comités y Grupos de Trabajo	Capacitación y Desarrollo Continuo	Integración Curricular
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar un proceso de planificación estratégica que involucre a estudiantes, profesores, egresados trabajadores y otros miembros de la comunidad • Establecer metas y objetivos claros para la transformación de la facultad, enfocándose en la integración de las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir en todas las áreas 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar comités y grupos de trabajo específicos para abordar cada una de las recomendaciones propuestas • Incluir representantes de diferentes áreas académicas y administrativas para garantizar una perspectiva integral 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar programas de capacitación para estudiantes, profesores, egresados y trabajadores, enfocados en las temáticas de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir • Fomentar la participación en talleres, seminarios y conferencias que promuevan la comprensión y aplicación de estos enfoques 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar y ajustar las mallas curriculares para incorporar asignaturas y proyectos que reflejen los principios de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir • Establecer mecanismos para la revisión y actualización periódica de los programas académicos

Fuente: Autor

Figura 5-6: Plan integral para la transformación de la Unal – sede Bogotá (Parte 2)

Incentivo a la Investigación Comprometida	Promoción de Experiencias Estudiantiles	Establecimiento de Centros y Consultorios Especializados	Fortalecimiento de Vínculos Interinstitucionales
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer fondos y reconocimientos para proyectos de investigación que se centren en Ingenierías Comprometidas • Promover la participación activa de la facultad en conferencias y publicaciones relacionadas con estas temáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar la creación de grupos estudiantiles y semilleros que se enfoquen en Ingenierías Comprometidas, proporcionando recursos y apoyo institucional • Reconocer y premiar las iniciativas estudiantiles comprometidas a través de programas de reconocimiento y premios 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear centros de excelencia en Ingenierías Comprometidas, que sirvan como referentes para la investigación, la formación y la aplicación práctica • Implementar el Consultorio Social en Ingeniería como un espacio activo de interacción entre la universidad y las comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios y colaboraciones con otras instituciones a nivel nacional e internacional que compartan la visión de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir • Facilitar intercambios académicos y movilidad estudiantil con instituciones afines

Fuente: Autor

Figura 5-7: Plan integral para la transformación de la Unal – sede Bogotá (Parte 3)

Difusión y Comunicación Constante	Evaluación y Retroalimentación Continua	Fomento de la Interdisciplinariedad	Monitoreo de Indicadores de Impacto Social
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un plan de comunicación para difundir constantemente las transformaciones, logros y proyectos relacionados con Ingenierías Comprometidas • Utilizar los medios de comunicación oficiales de la Facultad y el programa radial "Ingeniería y Nación" para compartir estas experiencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un sistema de evaluación y retroalimentación continua para medir el progreso de la transformación • Realizar consultas periódicas a la comunidad para evaluar la percepción y la efectividad de las iniciativas implementadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la colaboración entre diferentes departamentos y disciplinas dentro de la facultad para promover la interdisciplinariedad • Establecer incentivos para la participación en proyectos interdisciplinarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir indicadores de impacto social relacionados con Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir • Monitorear y evaluar regularmente estos indicadores para medir el impacto real en las comunidades y en la formación académica

Fuente: Autor

Al implementar estas estrategias, mostradas en las diferentes partes que componen la Figura 5-5, Figura 5-6 y la Figura 5-7 de manera coordinada y con un compromiso constante, la Facultad de Ingeniería de la Unal – sede Bogotá puede experimentar una transformación significativa hacia una visión que permita fortalecer las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas, a nivel institucional. Adicionalmente, es fundamental que la comunidad universitaria se vea involucrada de manera activa en todas las etapas de ejecución del plan.

5.8.3 Trabajo Futuro

De acuerdo con el enfoque y el alcance de esta investigación y con base en que la integración entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir es un tema emergente en las investigaciones, se proponen una serie de investigaciones que pueden complementar o expandir las perspectivas desarrolladas en este proceso de indagación.

Estas posibles perspectivas de futuro se relacionan con el proceso de sistematización de las experiencias, el modelo propuesto para el análisis de experiencias de Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir, la difusión de los resultados del proceso investigativo, las recomendaciones planteadas y el fortalecimiento del área de investigación a nivel regional.

De esta manera, en cuanto al proceso de sistematización de las experiencias, es posible ampliar el alcance o la profundidad de la información analizada, así como la retroalimentación proveniente de las y los entrevistados. Adicionalmente, el factor geográfico puede ampliarse de manera que se incluyan más experiencias en algunos países, o que se consigan nuevos contactos en países que no fueron tenidos en cuenta en la presente investigación.

En el caso del modelo, es posible aplicarlo tanto a las experiencias sistematizadas, como a otras que podrían llegar a sistematizarse de manera que sea una herramienta útil para la evaluación constante de las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir. Por otro lado, es posible estudiar a profundidad las relaciones existentes entre los componentes del modelo en casos específicos, de manera que se comprendan las particularidades de experiencias determinadas. Otro posible enfoque,

podría estar relacionado con el refinamiento del modelo, buscando la comprensión de los límites existentes en los procesos de inclusión del Buen Vivir.

Sobre los procesos de divulgación de los resultados de la presente investigación, surgen perspectivas en forma de publicaciones, tanto académicas como no académicas, que difundan lo realizado en la investigación. Estos documentos y publicaciones pueden estar en diversos formatos y ser dirigidos a públicos diferentes, como lo son las personas involucradas en las experiencias, las comunidades vulnerabilizadas, la comunidad universitaria, la sociedad civil, entre otros públicos interesados en conocer las relaciones existentes entre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir y la manera en que pueden transformar la educación en ingeniería y aportar a la construcción de otra ingeniería posible para enfrentar la crisis civilizatoria.

En cuanto a las recomendaciones planteadas, existen posibles investigaciones sobre la evaluación de la implementación de las recomendaciones en alguno de los ámbitos específicos en los que se plantean. Un ejemplo, puede ser una investigación destinada a crear un ecosistema en el que la comunidad universitaria pueda fortalecer las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir. Otra posibilidad, radica en una evaluación comparativa de una institución antes y después de seguir algunas de las recomendaciones planteadas.

Con respecto al fortalecimiento de las experiencias basadas en Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir, es posible diseñar estrategias contextualizadas para el fomento del interés y la motivación para asumir este enfoque desde la ingeniería y otras áreas del conocimiento. Adicionalmente, se encuentra el impulso de redes para el trabajo colaborativo en los países en las que no las hay y el fortalecimiento de estas, en los territorios que cuentan con estas. Finalmente, existe la intención de retomar los esfuerzos ya realizados para la creación y consolidación de una red Latinoamérica que aporte a la construcción de otra ingeniería posible.

5.9 Logros y reflexiones finales

En esta última sección se generan una serie de reflexiones que cierran la investigación. No obstante, es importante mencionar, que esta investigación se puede convertir en un

punto de partida para investigaciones futuras como se plantea en el apartado correspondiente a Trabajo Futuro.

5.9.1 Logros con base en los objetivos de la investigación

Aquí se retoman los objetivos propuestos para la investigación y se argumenta sobre la manera en que fueron abordados en el proceso de indagación. Para ello se parte de los objetivos específicos para llegar finalmente al objetivo general.

Objetivos Específicos:

- Determinar el aporte de las ingenierías comprometidas en el proceso de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica mediante la recolección de información proveniente de experiencias de ingeniería comprometida.

El cumplimiento de este objetivo tuvo como insumo la realización de las 57 entrevistas distribuidas en 17 países de la región. De este modo, al analizar las partes de las entrevistas que trataban sobre las Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir, y la redacción de las secciones 4.7 y 4.8 se da cumplimiento a cabalidad al objetivo.

- Modelar las relaciones existentes entre diversas propuestas y espacios de articulación que presentan rasgos de ingenierías comprometidas en el contexto de la educación en ingeniería en Latinoamérica por medio de los aprendizajes adquiridos en la sistematización de experiencias.

Para este objetivo, se parte del proceso de análisis de las experiencias provenientes de las entrevistas, así como de la revisión complementaria, para construir el modelo conceptual que se presenta en la sección 4.5. De esta manera, se ofrece una mirada amplia y a la vez sintética de las experiencias de Ingenierías Comprometidas y el Buen Vivir a nivel latinoamericano.

- Contrastar los procesos de transformación de la educación en donde las ingenierías comprometidas están presentes en el contexto latinoamericano, desde la perspectiva del Buen Vivir para consolidar y reforzar el fortalecimiento

de conocimientos, capacidades y competencias para enfrentar problemas y orientarlos hacia la transición al Buen Vivir.

Para este objetivo, se parte del modelo y la sistematización de las experiencias y de las entrevistas en el apartado que diferencia a las Ingenierías Comprometidas de la ingeniería convencional, y se fortalece con la redacción de la sección 4.7. Esto se consolida en la inclusión de las metodologías que fomenten los espacios activos de aprendizaje presente en la definición propuesta de Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir que se presenta en la sección 4.8. Adicionalmente, la comprensión de las experiencias en clave educativa, da como resultado las conclusiones que se presenta en la sección 5.6, así como las recomendaciones que se encuentran sección 5.8.1, donde se plantean algunas sugerencias necesarias para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ingeniería, de manera que favorezcan el tránsito hacia unas IC con el BV.

- Proponer estrategias para la aplicación del modelo de incorporación de las ingenierías comprometidas en procesos de educación en ingeniería que faciliten la transición hacia el Buen Vivir a través de intervenciones educativas realizadas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

Para este objetivo se parte de las conclusiones de la investigación, y se evidencia su cumplimiento en la sección 5.8.2, donde se plantea un conjunto de sugerencias que incluye algunas que pueden asumirse a corto plazo, debido a que la facultad ya cuenta con los medios para llevarlas a cabo. Otras sugerencias, en cambio, incluyen cambios en el organigrama de la facultad, por lo cual se pueden lograr a mediano o largo plazo. Adicionalmente, se formula un plan integral de transformación para involucrar las IC y el BV en la institución.

Ahora, bien se presenta el objetivo general y de igual manera que se hizo con los específicos, se argumenta la manera en que se logra.

Objetivo General:

- Analizar los rasgos y características propios de prácticas de las ingenierías comprometidas en el desarrollo de proyectos y educación en ingeniería con

enfoque de transformación social, explicando su integración, relación, contradicciones y contribución a los procesos de transición hacia el Buen Vivir en Latinoamérica, lo que permitirá generar alternativas educativas posibles de insertarse en dichos proyectos educativos.

Los rasgos y características propios de las Ingenierías Comprometidas y su relación con el Buen Vivir se presentan a lo largo del proceso de sistematización de las experiencias analizadas desde una perspectiva crítica. Esto se fortalece con la definición de una Ingeniería Comprometida con el Buen Vivir. Con respecto a la generación de alternativas, la sección de fortalecimiento de las experiencias, junto con la sección de recomendaciones se propone una serie de transformaciones que, al realizarse en los procesos educativos, será capaz de transformar la praxis de la ingeniería y promover otra ingeniería posible.

5.9.2 Reflexiones finales sobre el proceso investigativo

Para dar cierre a la investigación, y partiendo de la idea de que todo proceso realizado por el ser humano incorpora la subjetividad en él, es importante compartir unas breves reflexiones en torno al proceso de investigación.

Al inicio del doctorado, hubo una fase en la que, si bien existía un interés de investigar y crear conocimiento para fortalecer las experiencias de ingeniería no convencionales, había una desorientación sobre la manera en que se podría hacer. No obstante, haber contado con el apoyo de las personas de GITIDC y ReCIDS, así como algunos diálogos con personas de REPOS y ESJP, permitió que los intereses se enfocaran para tener un tema de investigación claro. Luego de haber definido el tema, vino la búsqueda de la metodología que se utilizaría para el proceso investigativo y en esta indagación hubo cambios de enfoque. Sin embargo, al encontrar la Sistematización de Experiencias, se evidenció una relación muy cercana con lo que se quería realizar.

Posteriormente, vino una fase de lectura y síntesis que, en el periodo de pandemia fue compleja debido a situaciones particulares y descontento con el aislamiento y la virtualización que se vivió en esos momentos. A pesar de ello, fue posible realizar una Propuesta de Proyecto de Tesis que fue sustentada, junto con el examen de calificación a finales de 2021.

Con el regreso a la presencialidad en 2022, la tesis entró en una fase de diseño de búsqueda de información, producción de algunas publicaciones preliminares en eventos académicos, establecimiento de contactos de posibles personas a entrevistar y el diseño de las entrevistas que se realizaron en el segundo semestre del año. En este punto, había días de bastante trabajo, con 2 y hasta 3 entrevistas diarias, pero a su vez, se identifica que la investigación avanzaba.

Posteriormente en el año 2023 comenzó un proceso tedioso de transcripción de las entrevistas, en el que había algo de frustración por la cantidad de información encontrada. Esto contrastaba con la participación en el Proyecto Ingeniería y Paz, que iba avanzando y proponiendo alternativas. Ante esto, se generó un impulso por comenzar a realizar el análisis de las entrevistas, para lo cual hubo que aprender técnicas de investigación cualitativa y el uso de herramientas con las cuales no había familiaridad. No obstante, después de lograr un primer análisis, vino el proceso de síntesis para generar el modelo conceptual propuesto. Aquí, nuevamente el diálogo con integrantes de GITIDC y algunas personas de ReCIDS y REPOS fue fundamental para fortalecer las ideas iniciales.

Finalmente, después de contar con los resultados de la investigación, comienza una fase inspiradora, en la que se retoma el proceso de escritura de la tesis, reutilizando y actualizando partes de la propuesta y añadiendo los resultados y este epílogo para cerrar este proceso investigativo que aporta a la construcción de unas Ingenierías Comprometidas con el Buen Vivir.

Bibliografía

- [DIWICA]. (2021). *Wichi-siwele Ihayhilh / Diccionario wichí-castellano*. Buenos Aires: INILSyT, Universidad Nacional de Formosa & IFLH, Universidad de Buenos Aires & DILA, CAICYT-CONICET, 2021. Disponible en: www.diccionariowichi.com.ar
- Acción Solidaria. (2022). *Accionsolidaria.info*; Acción Solidaria. <https://accionsolidaria.info/>
- Acero López, A. E. (2021). *A Methodology to Foster Socially Just Practices in Engineering: A Systemic Approach* [Tesis doctoral, Universidad de los Andes (Uniandes)]. Repositorio Institucional – Uniandes.
- Acero López, A. E., Ramírez Cajiao, M. C., Peralta Mejía, M., Payán Durán, L. F., & Espinosa Díaz, E. E. (2019). Participatory design and technologies for sustainable development: An approach from action research. *Systemic Practice and Action Research*, 32(2), 167–191. <https://doi.org/10.1007/s11213-018-9459-6>
- Acero, A. & Cazares, X. (2023). *Idealized design for technology deployment in micro-retailers*. 2023 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET).
- Acero, A., & Ramírez Cajiao, M. C. (2023). Analyzing sustainable practices in engineering projects: A systemic approach. *Sustainability*, 15(7), 6022. <https://doi.org/10.3390/su15076022>
- ACOFI (2023). *Capítulo Estudiantil*. acofi.edu.co. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de <https://www.acofi.edu.co/capitulo-estudiantil/>
- Acosta Logreira, E., Posada, L. y González, C. (2015). Actividades de proyección social como eje articulador de competencias administrativas en estudiantes de ingeniería. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1081>
- Acosta Ortiz, A. P., Angulo Saucedo, G. A. y Arévalo Yaruro, L. Y. (2021). Estrategia para la permanencia de estudiantes de Admisión Especial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. *Ingeniería con sentido social, comprometida*

- con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social. Virtual - Colombia.*
- Acosta Pérez, M. A., Marrugo Mercado, J. E. y Vargas Ávila, Y. (2018). Implementación de un colector solar parabólico a un sistema de refrigeración. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia.
- Acosta Salamanca, A. y Alfonso Becerra, D. E. (2023). HSERadio un medio de comunicación al servicio de la salud, la seguridad y el medio ambiente en el trabajo. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Acosta, A. (2010a). El Buen (con) Vivir, una utopía por (re)construir. En Guillén, A. (ed.) *Retos del Buen Vivir* (Cuenca: PYDLOS), 21-52.
- Acosta, A. (2010b). *El Buen Vivir en el camino del post-desarrollo* (Quito: Fundación Friedrich Ebert).
- Acosta, A. (2013). *Buen vivir/sumak kawsay*. Icaria, Barcelona.
- Acosta, A. y E. Martínez (eds.) (2009). *El Buen Vivir*. Quito: Abya Yala.
- Acosta, A. y E. Martínez (eds.) (2011). *La naturaleza con derechos*. Quito: Abya Yala.
- Addor, F. (2006). A “*Pesquisa-Ação na Cadeia Produtiva da Pesca em Macaé*”: uma Análise do Percurso Metodológico. [Tesis de maestría, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)]. Repositorio Institucional – UFRJ.
- Addor, F. (2015). A construção de um espaço contra-hegemônico na engenharia: o Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (Eneds). En F. Addor y S. Lyanza (eds.), *Percurso na extensão universitária - saindo da torre de marfim* (pp. 57-71). Rio de Janeiro: Editora UFRJ/FAPERJ.
- Agencias. (20 de octubre de 2021). *Crisis energética 2021: todo lo que hay que saber*. Murcia. Recuperado el 30 de noviembre de 2021 de <https://www.murcia.com/economia/noticias/2021/10/20-crisis-energetica-2021-todo-lo-que-hay-que-saber.asp>.
- Aguilar, L. (2004). La hermenéutica filosófica de Gadamer. *Revista Electrónica Sinéctica*, núm. 24, febrero-julio, 2004, pp. 61-64 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente Jalisco, México.
- Aguilar, Y. (2020). Una propuesta modesta para salvar al mundo. Rest of the world. Future Thinking. <https://restofworld.org/2020/tecnologia-tequio-cambio-climatico/>

- Aguinaga, M. et al. (2011). Pensar en el feminismo. En Lang, M. y D. Monkrani (eds.) *Más allá del desarrollo* (Quito: Fundación Rosa Luxemburg), pp. 55-82.
- Aguirre, E. & Manyoma, P. (2019). Agricultural Supply Chains Prioritization for Development of Affected Areas by the Colombian Conflict. En S. Ben Amor, A. Teixeira de Almeida, J. L. de Miranda, E. Aktas (Eds.), *Advanced Studies in Multi-Criteria Decision Making* (pp. 111-121). CRC Press
- Ahumada Infante, A. (2013). Transmodernidad: dos proyectos disímiles bajo un mismo concepto. *Polis*, 12(34), 291–305. <https://doi.org/10.4067/s0718-65682013000100015>.
- Al-bahi, A. M., & Soliman, A. Y. (2018). Sustainability SMART Indicators of Engineering Education for Sustainable Development. *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 80–88.
- Albó, X. (2009). *Suma qamaña = el buen convivir*. La Paz: CIPCA.
- Albó, X. (2010). Suma Qamaña, Convivir Bien. ¿Cómo medirlo? *Diálogos*, 0, pp. 54-64.
- Ali, S. I. (2015). Engineering in Solidarity: Hybridizing Knowledge Systems in Humanitarian and International *Development Work*. *Procedia Engineering*, 107, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.06.053>.
- Allain, J-P. y Oakes, W. (s/f). *Proyectos de Ingeniería al Servicio de la Comunidad: El Caso de EPICS en Purdue* <http://engineering.purdue.edu/cpiasr>. Gov.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, Recuperado el 17 de octubre de 2023, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-300444_archivo_pdf_Purdue.pdf
- Altschuler, B. y Peletay, B. (2019). Incubación universitaria de procesos en economía social y solidaria. Un estudio del PUIS-UNQ desde la IAP. *Revista de Ciencias Sociales, segunda época*, 35(otoño 2019), 7–27.
- Altschuler, B., Errecalde, S., Mendy, G., y Muñoz Cancela, C. (2021). Formación e incubación universitaria para el desarrollo de la economía social y solidaria: enfoques, estrategias y experiencias de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 53–89). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Alvarenga Salinas, G. A., Giangreco, E., Bobadilla Torres, W., Sastoque Guerrero, J., Sánchez, C., y Maiz Flecha, M. M. (2020a). Estudio de socialización para la recolección de material reciclado de Polietileno Tereftalato en una Sociedad

- Universitaria en Paraguay. *Investigaciones Y Estudios - UNA*, 11(2), 22–30. <https://doi.org/10.47133/IEUNA2023>
- Alvarenga Salinas, G. A., Giangreco, E., Bobadilla Torres, W., Sastoque Guerrero, J., Sánchez, C., y Maíz Flecha, M. M. (2020b). Caracterización de material compuesto con Polietileno Tereftalato post - consumo y aserrín. *Investigaciones Y Estudios - UNA*, 11(2), 12–21. <https://doi.org/10.47133/IEUNA2022>
- Álvarez Mora, M. y Salgado Ramírez, M. (2021). *Desde el territorio: Memorias, vivencias y reflexiones del programa Kioscos Socioambientales*. Universidad de Costa Rica, Vicerrectoría de Acción Social, Programa Kioscos Socio- ambientales para la Organización Comunitaria
- Álvarez, R. y Castagno, J. (2015). Investigación e innovación orientadas a la inclusión social: el caso de DalaVuelta. *XIV Jornadas de Investigación: Uruguay a tres décadas de la restauración democrática* [en línea].
- Alvear, C. A. S. (2008). *A formação de redes pelas organizações sociais de base comunitária para o desenvolvimento local: um estudo de caso da Cidade de Deus* [Tesis de maestría, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)]. Repositorio Institucional – UFRJ.
- Alvear, C. A. S., & Azevedo Nunez, A. (2019). Engenharias engajadas e suas ideologias. In *1º Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade* (pp. 1–10). São Paulo, Brasil: Universidades de São Paulo. <https://doity.com.br/anais/engenhariaesociedade/trabalho/89211>.
- Alvear, C. A. S., Almeida, L. R. M., Henriques, F. C., & Araújo, F. S. (2021). O Soltec/UFRJ como um espaço de formação sociotécnica. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 161–199). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Alvear, C. A. S., Braga, P. & Sousa, A. C. G. (2018). Software Livre e Metodologias Participativas? Desafios de uma disciplina na graduação e no mestrado. En: *Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social*, Alagoinhas, Bahia. Anais do XV Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. Alagoinhas: UNEB.
- Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. & Miranda, P. B. (2017). O campo da engenharia e desenvolvimento social no Brasil. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 13(27), 188-207. <https://doi.org/10.3895/rts.v13n27.4695>.

- Alvear, C. A. S., Hora, L. B. P. de, Silva, F. D. de M., Graça, P. J. M. T., Ferreira, R. C. B., & Amorim, G. de A. (2020). Sistema Integrado de Comercialização para Produtos da Agricultura Familiar. *Revista Internacional De Ingeniería, Justicia Social Y Paz*, 7(2), 68–89. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v7i2.13685>
- Alvear, C., Cruz, C. C. & Kleba, J. B. (2021). Afinal, que outras engenharias são essas? Sínteses e questões para continuar o diálogo. In: Alvear, C. Cruz, C. Kleba, J. (Org.) *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas – volume 1: redes e movimentos*. Campina Grande: EDUEPB, 2021, p. 395-424.
- Aracil, J. (1999). Elogio de la Ingeniería. *Memorias de la Real Academia Sevillana de Ciencias*, 4, pp. 121-143.
- Arango, Luz (2006). Género e Ingeniería: La identidad profesional en discusión. *Revista Colombiana de Antropología*, 42 Bogotá Jan. /Dec. 2006
- Araújo, F. & Rufino, S. (2021). Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 41–74). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Araújo, F. S., Vasconcellos, B. M. de, Azevedo, A., Fraga, L. S., Ferreira, M. P., & Ragagnin, M. R., (2022). Curso de extensão em Engenharia Popular: uma experimentação pedagógica. *Revista Internacional De Extensão Da UNICAMP*, 3(00), e022001. <https://doi.org/10.20396/ijocce.v3i00.17479>
- Arévalo Peña, N., Jaimes Ortiz, L., Restrepo Mesa, J., Ojeda Delgado, K. y Tejada-Tovar, C. (2021). Compostaje en ambientes escolares como generación de cultura cívica y ciudadana. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social. Virtual - Colombia*.
- Ascanio Guerrero, C. L. (2019). Formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Microcuenca quebrada Martínez con la participación de la comunidad del municipio de Hacarí, Norte de Santander. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.229>
- ASPIRE. (2023). *Inicio ASPIRE*. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://aspire.uvg.edu.gt>
- Atolini, T. M. & Lima, F. de P. A. (2020). Teamwork in engineering training: the case of an intervention in a worker recovered factory in Brazil. *International Journal on Engineering Education*, 36(Extra1), 450–460.

- Atolini, T. M. (2013). *Políticas públicas e catadores: paralelo entre a experiência no Oeste Paulista e a capital*. [Tesis de especialización, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)]. Repositorio Institucional – UNICAMP.
- Atolini, T. M., (2021). *A construção da engenharia popular e a formação de engenheiros e engenheiras populares na práxis da intervenção em uma empresa recuperada por trabalhadores*. [Tesis de doctorado, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)]. Repositorio Institucional – UFMG.
- Austin, M. C., Carpino, C., Mora, D., & Arcuri, N. (2022). A Methodology to identify appropriate refurbishment strategies towards zero energy buildings in a hot and humid climate. *Journal of physics. Conference series*, 2385(1), 012020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2385/1/012020>
- Ayala Rojas, L. E., Caicedo, M. A. y Urazán, C. F., (2017). Enseñanza de la ingeniería en el resguardo indígena Santa Rosa Timbiquí: un compromiso social Lasallista. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.542>
- Ayala, C., León, L., Mican-Ruiz, K., Molina-soler, A., Niño-Zambrano, D., Reina-Rozo, J. D. Suarez, D. (2019). Semillero de investigación/acción - Ingenio Sin Fronteras: Una apuesta con los territorios. *Anais Do I Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade*, (May), 1–13.
- Ayerdi, V., & Zea, L. (2020). QUETZAL-1: The First Guatemalan Satellite KiboCUBE Programme 2nd Round Winner. *World Space Week 2020*. Unoosa.org. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de https://www.unoosa.org/documents/pdf/psa/hsti/KiboCUBE/1._Guatemala_KiboCUBE_Webinar_for_WSW2020.pdf
- Ayllón V., M. R. (2002). *Aprendiendo desde la práctica. Una propuesta operativa para sistematizar*. Lima: Kallpa.
- Azevedo, A. (2020). O Núcleo de Solidariedade Técnica. En Cruz, C. C. y Rufino, S. (Ed.), *Engenharia Popular: volume 1 Histórias, práticas e metodologias de intervenção*: (pp. 55–79). Natal, Río Grande do Norte: Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS).
- Bachofen, J. J. (1987). *El matriarcado: una investigación sobre la ginecocracia en el mundo antiguo según su naturaleza religiosa y jurídica*. Ediciones Akal.
- Bahia Produtiva. (s/f). *Bahia Produtiva*. Gov.br. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <http://www.car.ba.gov.br/projetos/bahia-produtiva>

- Baigorrotegui, G. (2012). Paisajes culturales en educación ingenieril más plurales gracias a los aportes CTS. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 4(7), 15–29. <https://doi.org/10.22430/21457778.150>
- Baigorrotegui, G. (2021). Comunidades energéticas y Pensamiento Amerindio en las Roturas del COVID-19. *Revista Polis E Psique*, 11, 177–203. <https://doi.org/10.22456/2238-152X.107910>
- Baigorrotegui, G. (2022). Gobernar remendando infraestructuras experimentales de datos. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 16(3) doi: <https://doi.org/10.4000/rac.28409>
- Baigorrotegui, G. (2023). *Transición energética chilena y su neocolonialidad verde – Rebelion*. Rebelion.org. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://rebelion.org/transicion-energetica-chilena-y-su-neocolonialidad-verde/>
- Baigorrotegui, G. y Parker, C. (Eds). (2018). *¿Conectar o desconectar? Comunidades energéticas y transiciones hacia la sustentabilidad*. Santiago. Editorial Estudios Avanzados; IDEA; USACH.
- Baratech Sánchez, L., y Vicent Valverde, L. (2018). Los efectos de la Cuarta Revolución Industrial en la economía y el empleo. En Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 91–150). Madrid, España: Clave intelectual.
- Barbosa-Chacón, J. W., Barbosa Herrera, J. C., y Rodríguez Villabona, M. (2015). Concepto, enfoque y justificación de la sistematización de experiencias educativas: Una mirada "desde" y "para" el contexto de la formación universitaria. *Perfiles educativos*, 37(149), 130-149.
- Bareiro, M. de la P. (2021). *Cátedra ciencia, tecnología y sociedad-capítulo Paraguay “Educar para participar”*. Universidad del Rosario. https://doi.org/10.48713/10336_32959
- Barrera, P. (2022). *Mujeres en Ingeniería 2022: Un ecosistema de oportunidades*. Actualidad UVG; Noticias UVG. <https://noticias.uvg.edu.gt/mujeres-en-ingenieria-2022-ecosistema-oportunidades/>
- Barros Castro, R. A., Fiorillo Obando, G., Oviedo Torres, B. E., Guzmán Rodríguez, P. E., Torres González, E., y Cerquera Cadena, E. Y. (2016). Evaluación del impacto técnico y actitudinal en el proceso de enseñanza – aprendizaje del curso “Proyecto Social Universitario”: caso exploratorio - PSU en talleres de confección de Usme

- (Bogotá). *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*.
<https://doi.org/10.26507/ponencia.936>
- Bartra, A. (2013). Crisis civilizatoria. En *Crisis civilizatoria y superación del capitalismo /* coordinador Raúl Ornelas; Bartra, A., Ceceña, A., Esteva, G. y Holloway, J. Primera edición. UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Baschet, J. (2015). *Adiós al Capitalismo. Autonomía, sociedad del buen vivir y multiplicidad de mundos*. Futuro Anterior Ediciones. México. 2015.
- Bautista, R. (2010). *Hacia una constitución del sentido significativo del vivir bien* (La Paz: Rincón Ediciones).
- Bedoya Rangel, J. (2020). *Formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos en la vereda Varejonal, Municipio de Jamundí, Valle del Cauca*. [Tesis de pregrado, Universidad del Valle (Univalle)]. Repositorio Institucional – Univalle.
- Beling, A. (2019). Sinergias Sur-Norte para una “transición civilizatoria” hacia la sustentabilidad: diálogos de saberes entre buen vivir, decrecimiento, y desarrollo humano. *Revista Colombiana de Sociología*, 42(2), 279-300. doi: <https://doi.org/10.15446/rcs.v42n2.73250>
- Bellver Soroa, J. (2018). La cuarta revolución industrial ante la crisis ecológica. In Ecolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 21–58). Madrid, España: Clave intelectual.
- Blaser, M. (2010). *Storytelling Globalization. From the Chaco and Beyond*. Durham: Duke University Press. Spanish edition published in 2013 by Editorial Universidad del Cauca, Colombia under the title. *Un relato de la globalización desde el Chaco*.
- Blue, E., Levine, M. & Nieuwsma, D. (2014). *Engineering and War. Synthesis Lectures on Engineers, Technology, and Society* (First). Perth: Morgan y Claypool Publishers. <https://doi.org/10.2200/S00548ED1V01Y201311ETS020>.
- Boff, L. (2009). *¿Vivir mejor o el Buen Vivir?* ALAI, 30/03, <http://www.alainet.org/es/active/29839> (accedido el 20 de julio 2021).
- Bolívar, A. (2002). ¿De nobis ipsis silemus?: Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista electrónica de investigación Educativa*. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. España. Recurso electrónico hallado en: <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/49/1246> Recuperado el día 8 de abril de 2023

- Bonfante, M. C., Julio, Y., y Acosta Solano, J. (2016). Hacia el uso y adopción de las TIC: proyecto social desde la ingeniería. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.954>
- Bonilla Moreno, P. A, Mora Segura, D. A., Torres Galindo, S. S. y Saavedra Munar, L. (2017). Diseño de un kit de electrónica para promover el aprendizaje de esta disciplina en niños de comunidades vulnerables de la ciudad de Cali. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.629>
- Bonilla, S. y Castellanos, G. (2019). Un acercamiento a la comprensión de la responsabilidad social universitaria en las ingenierías. Caso escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería - ECBTI Universidad UNAD. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Bonilla-Cely, S. M., y Ochoa-Duarte, A. (2023). Buen Vivir e Ingenierías Comprometidas como alternativas para reconfigurar el currículo de Ingeniería. *Revista Referencia Pedagógica*, 11(2), 260–274. Recuperado a partir de <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/344>
- Borón, A. (2010). El socialismo del siglo XXI. En SENPLADES (ed.) *Socialismo y Sumak Kawsay* (Quito: SENPLADES), pp. 109-131.
- Borrego, A. E. (2018). Género y relaciones capitalistas de producción: una reflexión desde la perspectiva marxista. *Revista Katálysis*, 21(3), 471–483. <https://doi.org/10.1590/1982-02592018v21n3p471>
- Botina Chávez, D. y Vélez Medina, E. (2023). Diagnóstico de la iniciativa clúster de la jurisdicción de la cámara de comercio de Cartago en el periodo 2021 - 2022. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Brand, U. & Wissen, M. (2017). *Imperiale Lebensweise*. Oekom, Múnich (Alemania).
- Bravo Niño, C. y López Villarreal, C. (2023). Diseño de una iniciativa clúster en el sector salud en el municipio Tuluá – Valle del Cauca. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Bravo Sánchez, F. Á., González Guerrero, E., Hurtado, J. A., y González Correal, A. M. (2018). Promoviendo el aprendizaje de áreas STEAM en instituciones educativas de

- comunidades vulnerables, a través del diseño e implementación de proyectos de robótica educativa por parte de los estudiantes de ingeniería como parte de su proyecto social. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.310>
- Bueno López, M., Rengifo Ordoñez, T., Chacón Campo, D., Tocancipá-Falla, J., López-Ochoa, D. M & Barrero Tapias, G. E. (2023). Energy Transition for rural development: A preliminar case study in Colombia for improving artisanal fishing. *Simposio Internacional sobre la Calidad de la Energía Eléctrica - SICEL, 10*. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/SICEL/article/view/97041>
- Buitrago Torres, D. A. (2023). Red Nacional de Tecnologías UNLAB 4.0. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Burleson, G., Rojas, C., Holguín-Clover, M., Machado, M. & Aranda, I. (2021). Engineering for Change Fellowship Program. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 469–499). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Bury, J. (2009). *La idea del progreso*. Alianza Editorial, Madrid.
- Bustelo, P. (1999). *Teorías Contemporáneas del Desarrollo Económico*. Editorial Síntesis. Madrid.
- Cáceres, L. (1991). Memoria del taller sobre la enseñanza de la sistematización de Trabajo Social. Seminario Latinoamericano de Trabajo Social (ALAETS-CELATS). En M. R. Ayllón. *Aprendiendo desde la práctica, una propuesta operativa para sistematizar* (pp. 1-3). Lima: Asociación Kallpa.
- Cadavid, A. N. (2023). *Fortalecimiento de la calidad de las relaciones y redes de apoyo de las y los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia inscritos a las estrategias Plan Padrino y Camino al Egreso*. [Informe de práctica profesional, Universidad de Antioquia (UdeA)]. Repositorio Institucional – UdeA.
- Calderón Vanegas, W. C. y López Segura, C. P. (2017). *Diseño de Actividades Tecnológicas Escolares ATE desde la relación Ciencia Tecnología y Sociedad CTS y el diseño, en el componente de la exploración espacial para el grado noveno del Colegio Gimnasio Marroquín Campestre*. [Tesis de maestría, Universidad del Valle (Univalle)]. Repositorio Institucional – Univalle.
- Cambindo, M. C. (2023). Caracterización de estrategias de persistencia y resiliencia socioecológica en fincas tradicionales afrocampesinas del municipio de Padilla-

- Cauca, Colombia (1990 – 2022). *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.
- Campos, D. T. (2022). *Estudo ergonômico de separação de materiais recicláveis*. [Tesis de pregrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)]. Repositorio Institucional – UFVJM.
- Candido, S. E. A. (2010). *Comunidades ribeirinhas, engenheiros e conservação da floresta: construção participativa do espaço tecnológico em empreendimentos econômicos solidários na Amazônia*. [Tesis de maestría, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)]. Repositorio Institucional – UFSCar.
- Cañón Castillo, J. A., Salazar Mayorga, L. F. y Sanabria Hernández, C. A. (2018). Evaluación de la calidad del agua del acueducto regional No. 1 del municipio Guachetá – Cundinamarca. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia.
- Cañón Rodríguez, J. C. y Salazar Contreras, J. (2011). La calidad de la educación en ingeniería: un factor clave para el desarrollo. *Ingeniería e Investigación*, 31 (Edición Especial), 40-50.
- Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N., y Bravo López, Gisela. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 21-28.
- Cárdenas J. (2015). *Rescate y recopilación de experiencias para la adaptación al cambio climático en municipios del Golfo de Fonseca en Nicaragua. Proyecto cambio climático del Golfo de Fonseca* (DCI-ENV/2010/256-823). Cofinanciado por la Unión Europea; Universidad Centroamericana, Nicaragua (Instituto CIDEA e Instituto Nitlapan); Funsalprodese, El Salvador; ICADE y ADEPES, Honduras; OIKOS, Portugal y GVC, Italia. Managua
- Cárdenas, F. (2012). Bolivia vive un proceso histórico. En Arkonada, K. (ed.). *Transiciones al Vivir Bien* (La Paz: Ministerio de Culturas), pp. 11-16.
- Cárdenas, L. A. y Ochoa-Duarte, A. (2022). Corriente Alterna: periódico estudiantil, medio de conexión y expresión en la facultad de ingeniería. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.2419>
- Cardona, K. J. (2023). *Informe de práctica profesional: acompañamiento integral desde la línea socioeconómica, de la fundación Antivirus para la Deserción, a estudiantes de*

- Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia*. [Informe de práctica profesional, Universidad de Antioquia (UdeA)]. Repositorio Institucional – UdeA.
- Carey, M. A., & Asbury, J.-E. (2016). *Focus Group Research*. Routledge.
- Carpio, P. (2009). El Buen Vivir, más allá del desarrollo. En Acosta, A. y E. Martínez (eds.) *El Buen Vivir* (Quito, Abya Yala), pp. 115-48.
- Carreño-Ruiz, S. D., Cappello-García, S., Gaitán-Hernández, R., Cifuentes-Blanco, J. y Rosique-Gil, E. (2014). Crecimiento de tres hongos comestibles tropicales en medios de cultivo y residuos agrícolas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(8), 1447-1458.
- Carrillo Flores, I. (2016). Balance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y su impacto en el derecho a la educación. *Educación*, 25(49), 103–119. <https://doi.org/10.18800/educacion.201602.006>.
- Castellanos Jaramillo, G. P. y Bonilla Cely, S. M. (2018). Modelo de gestión socialmente responsable para las empresas dedicadas al lavado de autos del municipio de Dosquebradas, Risaralda. En *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Coloquio Latinoamericano de Ingeniería para el Desarrollo Social y Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá, Colombia.
- Castellanos Mendoza, S., Guzmán Rodríguez, P. E., Zambrano Rey, G., Oviedo, B., & Fiorillo Obando, G. (2018). Propuesta de trabajo colaborativo desarrollado en el curso Proyecto Social Universitario – PSU ingeniería industrial para una comunidad vulnerable. Caso de estudio: sector confección Usme con énfasis en la gestión comercial y de producción. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.375>
- Castillo Vargas, Y. K. y Cabeza García, C. G. (2016). Diseño de un sistema de recolección de agua por rocío y niebla para el abastecimiento de agua en la comunidad del barrio la Esperanza, localidad de Chapinero. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.989>
- Castro Andrade, S., Noguera Vargas, R. y Cortés, C. (2017). Capacitaciones para comunidades vulnerables víctimas del conflicto armado y otras situaciones de desigualdad social. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.650>
- Castro Luna, C. M. (2023). 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. *Entretejiendo*

- lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.
- Catalano, G. D. (2006). *Engineering Ethics: Peace, Justice and the Earth. Synthesis Lectures on Engineering, Technology and Society (vol 1)*. Perth: Morgan y Claypool Publishers.
- Ceballos, S., y Salcedo, C. (2023). Proyecto de innovación y valorización del reciclaje comunitario. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Ceballos, Y. F., Osorio, P. C., y Gómez, C. A. (2019). Análisis de la norma “pico y placa” en la ciudad de Medellín y su efectividad en mitigación de emisión de contaminantes mediante simulación basada en agentes. *Prospectiva*, 17(1), 25–32. <https://doi.org/10.15665/rp.v17i1.1764>
- Ceceña, A. (2013). Subvertir la modernidad para vivir bien (o de las posibles salidas de la crisis civilizatoria). En Raúl Ornelas; Bartra, A., Ceceña, A., Esteva, G. y Holloway, J. (Coord). *Crisis civilizatoria y superación del capitalismo*. Primera edición. UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, 2013.
- Cech, E. A. (2013). The (mis)framing of social justice: Why ideologies of depoliticization and meritocracy hinder engineers’ ability to think about social injustices. In *Engineering Education for Social Justice: Critical Explorations and Opportunities*, J. C. Lucena, Ed. Dordrecht/ New York: Springer, pp. 67–84.
- Cendales, L. y Torres, A. (2006). *La sistematización como experiencia investigativa y formativa* Recurso electrónico hallado en: <http://www.cepalforja.org/sistem/bvirtual/?p=710> Recuperado el día 8 de abril de 2021.
- Centro de Gestión Ambiental. (s/f). *Mercado Agroecológico. UTP Alimentos para la Vida*. utp.edu.co. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/Presentaci%C3%B3n%20Mercado%20Agroecol%C3%B3gico%20UTP%20Alimentos%20para%20la%20Vida%283%29.pdf>
- Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe (CERLALC). (2018). *Catálogo para la Innovación en Bibliotecas Públicas*. Cerlalc.org. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://cerlalc.org/wp->

- content/uploads/2018/09/Cat%C3%A1logo-para-la-innovaci%C3%B3n-en-bibliotecas-p%C3%ABlicas.pdf
- Cerveira, R., Filho, V. O., Ferraz, W. de A., & Cunha, C. F. da. (2023). Um modelo de avaliação de executoras de projetos em assistência técnica e extensão rural. *Revista De Gestão E Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 14(1), 196–225. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i1.1508>
- Cevik Onar, S., Ustundag, A., Kadaifci, Ç. & Oztaysi, B. (2018). The Changing Role of Engineering Education in Industry 4.0 Era. *Springer Series in Advanced Manufacturing*, 137–151. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_8.
- CFIA (s/f). *Reglamento del Centro de Resolución de Conflictos Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica*. Cfia.or.cr. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://cfia.or.cr/legal/archivos/Reglamento%20del%20Centro%20de%20Resolucion%20de%20Conflictos%20del%20CFIA.pdf>
- Chanchí Golondrino, G. E., Ospina Alarcón, M. A. y Monroy Ríos, M. E. (2022). Caracterización de la formación de los docentes de educación básica y media de Bogotá mediante análisis espacial de los datos. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 285–301. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1684>
- Chanchi, G. E., y Hernández-Londoño, C. E. (2020). Estrategia basada en TIC para la organización de ferias virtuales de divulgación académica durante la pandemia de COVID-19. *Espacios: ciencia, tecnología y desarrollo*, 41(42). <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n42p06>
- Chanchí, G., Muñoz, L. y Sierra, L. (2023). Estimación del atributo de satisfacción en test con usuarios mediante técnicas de análisis de sentimientos. *Prospectiva*, 21(2), 40-50.
- Chanchí-Golondrino, G. E., Ospina-Alarcón, M. A., y Saba, M. (2022). Sistema IoT para el monitoreo de variables climatológicas en cultivos de agricultura urbana. *Revista científica*, (44), 257-271. Epub July 08, 2022. <https://doi.org/10.14483/23448350.18470>
- Chapela, M. (2008a). Cinco errores frecuentes en el trabajo de promoción de la salud. *Manovuelta*, 3(8), 27-33.
- Chapela, M. (2008b). *Promoción de la salud. Un instrumento del poder y una alternativa emancipatoria*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

- Chaves, C. V., Ribeiro, L. C., Dos Santos, U. P. & Albuquerque, E. da M. (2020). Sistemas de innovación y cambios en la división centro-periferia: notas sobre una metodología para determinar las trayectorias de los países a partir de las estadísticas de ciencia y tecnología. *Revista CEPAL*, 130, pp. 45-64.
- Choquehuanca, D. (2010a). El Buen Vivir / Suma Qamaña. *La Razón*, 3/02.
- Choquehuanca, D. (2010b). Hacia la reconstrucción del Buen Vivir. *América Latina en Movimiento*, 452, pp. 8-13.
- Cifuentes, C. V. (2017). *Sistematización de experiencias: ingeniería de software y ambientes virtuales de aprendizaje de la Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10684>.
- CINARA. (s/f). *CINARA - Universidad del Valle / Cali, Colombia*. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://cinara.univalle.edu.co/>
- Cita Triana, N. C., Sierra López, L. P., Ordoñez Ordoñez, C. L. y Cepeda-Valencia, J. (2020). Aprendizaje basado en proyectos (ABP) para desarrollar habilidades académicas en la educación superior: una experiencia en Sumapaz. *Praxis educación y pedagogía*, 5. https://doi.org/10.25100/praxis_educacion.v0i5.8791
- CiTINDe - *Ciencia, Tecnología e Innovación para un Nuevo Desarrollo*. (s/f). CITINDE. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://citinde.ei.udelar.edu.uy/>
- CMMAD (Comisión Mundial Medio Ambiente y Desarrollo). (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente Desarrollo y el Desarrollo. Informe Brundtland*. Recuperado de: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMA D-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- CMMAD (Comisión Mundial Medio Ambiente y Desarrollo). (1988). *Nuestro futuro común*. Alianza, Madrid.
- Coelho, R de F. R., Sousa, R. da P., Rosal, L., F. & Souto, G. C. (2021). Das teorias às vivências nas Amazônias paraenses com vistas ao mundo do trabalho: estágios de campo da formação em agronomia no IFPA campus Castanhal. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 201–236). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.

- Cogollo, C. (2017). Trayectorias de la sistematización de experiencias. Su constitución como posibilidad de pensar la producción de conocimiento en escenarios académicos. *Rev. Interamericana De Investigación, Educación.,* 9(1). <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2016.0001.03>.
- Colifri. (s/f). *Proyecto FSPI - Puerto Carreño*. Colifri.com. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://www.colifri.com/proyecto-fspi-puerto-carreno/>
- Comensaña Santalices, G. (2010). Reconciliarse con Gaia en un mundo dominado por la razón tecnológica. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 15(51), 127-140.
- Commoner, B. (1973). *El círculo que se cierra*. Plaza y Janés, Barcelona. p.107.
- CONACYT. (2019). *Componente IV: Iniciación y Apropriación Social de la Ciencia y Tecnología*. Concurso Proyectos educativos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad Cátedra CTS Paraguay Concurso destinado a docentes y técnicos egresados. [conacyt.gov.py](https://www.conacyt.gov.py). Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/GBC-Proyectos-educativos-con-enfoque-CTS.pdf>
- Conde, F. (2012). *El hombre, animal político*. Ediciones Encuentro, Madrid, 2012.
- ConFeDI (2018). *Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación De Carreras de Ingeniería en la República Argentina, "Libro Rojo"*. Buenos Aires. Consultado el 10/10/23 en https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf
- Convocatoria Sesquicentenario. (2017). *Lista definitiva de propuestas que cumplen con requisitos. Convocatoria Nacional Sesquicentenario Universidad Nacional de Colombia*. [unal.edu.co](https://www.unal.edu.co). Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://investigacion.unal.edu.co/fileadmin/recursos/siun/convocatorias/2017-2018/listas/conv-sesquicentenario-un-2017-lista-definitiva-requisitos.pdf>
- Coraggio, J. L. (2007). La economía social y la búsqueda de un programa socialista para el siglo XX, *Foro*, 62, (Bogotá: Ed. Foro Nacional por Colombia), pp. 37-54.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid. McGraw-Hill, pp448.
- Córdoba Córdoba, A., Viáfara Rentería, L. V. y Rubio Murillo, N. E. (2017). Sistema unifamiliar para el abastecimiento de agua potable en comunidades dispersas del departamento del Chocó. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.508>

- Correa, J., López, J. y Romero, J. (2019). Generación de alternativas pedagógicas y de aprendizaje a través de la construcción de emisoras comunitarias. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Correa-Mosquera, A. R. y Quiroga, S. (2021). Evaluación de las condiciones de procesamiento de diferentes vegetales para el desarrollo de alimentos funcionales libres de lactosa. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Cortés Mora, H. G. (2018). *Estructuración de la Sustentabilidad en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.
- Cortés, H., Martínez, D., León, A. L. y Peña-Reyes, J. I. (2013). Ingenio Sin Fronteras. Una alternativa de extensión solidaria de la Universidad Nacional de Colombia. En *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (laccei'2013)* (pp. 1-10). Boca Ratón: LACCEI.
- Cortina, A. (2010). Los valores de una ciudadanía activa. In *Educación, valores y ciudadanía* (OEI, Vol. 1, pp. 337–349). Madrid.
- Costa, A. P. B. (2018). *Processo de incubação em economia solidária à luz de preceitos de autogestão: experiências de estudantes de graduação da OASIS/UFRN*. [Tesis de maestría, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)]. Repositorio Institucional – UFRN.
- Creswell, J. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River: Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4a.ed.). Thousand Oaks, CA, EE. UU. SAGE.
- Cruz Villarraga, N. (2022). Presentación del texto “Didácticas académicas para la formación de ingenieros”. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.2537>
- Cruz Villarraga, N. H. (2023). Didácticas académicas para la formación de ingenieros. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.

- Cruz, C. (2021a). Brazilian grassroots engineering: a decolonial approach to engineering. *European Journal of Engineering Education*, DOI: 10.1080/03043797.2021.1878346.
- Cruz, C. (2021b). Valores estéticos, acervos imagéticos e procedimentos estruturados: ampliando e descolonizando a reflexão filosófica sobre a tecnologia. *Trans/Form/Ação, Marília, 44*, p. 207-230, DOI: 10.1590/0101-3173.2021.v44dossier.11.p207.
- Cruz, C. C. (2017). *Tecnologia social: fundamentações, desafios, urgência e legitimidade*. Universidade de São Paulo.
- Cruz, C. C. (2018). Desafios epistemológicos da engenharia popular: o impacto da “arte da engenharia” no projeto técnico. *Revista Tecnologia e Sociedade, 14(32)*, 1–20. <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v14n32.7488>.
- Cruz, C. C. (2019). Engenheiro educador: experiências brasileiras de formação do perfil técnico capaz de praticar engenharia popular. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, 14(40)*, 81–110.
- Cruz, C. C., Kleba, J. B. & Alvear, C. (2021a). Formação para práticas técnicas engajadas: por quê, para quê e como? In: Alvear, C. Cruz, C. Kleba, J. (Org.) *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas – volume 2: Iniciativas de formação profissional*. Campina Grande: EDUEPB, 2021, p. 15-49.
- Cruz, C. C., Kleba, J. B. y Alvear, C. (2021b). Formações para práticas técnicas engajadas: aprendizados, avanços e desafios. In: Alvear, C. Cruz, C. Kleba, J. (Org.) *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas – volume 2: Iniciativas de formação profissional*. Campina Grande: EDUEPB, 2021, p. 501-542.
- Cuadrado Quesada, G. (2021). Las ASADAS: Un Análisis Jurídico-Práctico de su Naturaleza y sus Responsabilidades. *Revista Jurídica IUS Doctrina, 14(1)*. <https://doi.org/10.15517/id.2021.48952>
- Cubillo Guevara, A. P., Hidalgo Capitán, A. L. y García-Álvarez S. (2016). El buen vivir como alternativa al desarrollo para América Latina. *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo, 5(2)*, 30-57.
- Cubillo Guevara, A. P., y Hidalgo Capitán, A. L. (2015). El buen vivir como alternativa al desarrollo. *Perspectiva Socioeconómica, 2*, 5–27. <https://doi.org/10.21892/24627593.223>.
- Cubillo Guevara, A.P., Hidalgo-Capitán, A. L. y Domínguez, J. (2014). El pensamiento sobre el Buen Vivir. Entre el indigenismo, el socialismo y el posdesarrollismo. *Revista del CLAD. 2014 - redalyc.org*.

- Cuenca, L. R. (2019). Vocaciones femeninas en ingeniería, un tema pendiente. En Giordano, R. y Páez, A. C. (comp.), *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina* (pp. 51-54), Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Cuenca, M. y Rodríguez, I. (2021). Inicio del intercambio de conocimientos para la generación de valor agregado de productos apícolas (Montes de María, Colombia y Yucatán, México). *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Cuestas-Caza, J. A. (2019). Sumak Kawsay: entre el (post)desarrollismo occidental y la filosofía andina. *Ánfora*, 26(47), 111 - 142.
- Cukierman, H. & Severo, F. (2021). LabIS, uma breve história breve. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 313-351). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Cuny, F. (1983). *Disasters and development*. New York: Oxford University Press.
- Da Costa, M. A. & Pereira, M. (2019). Women in Resistance: Reporting the impact of IEEEWiEUFNRNexhibition at Science and Tech Week at UFRN. In: *39th Brazilian Computer Society Congress (CSBC 2019)*, Belem, Brazil, 14-18 Jul 2019. Brazilian Computer Society (SBC), 99-103.
- Dagnino, R. (2019a). O marco analítico-conceitual da tecnociência solidária. *Redes. Revista De Estudos Sociais De La Ciencia Y La Tecnología*, 25(49). <https://revistaredes.unq.edu.ar/index.php/redes/article/view/51>.
- Dagnino, R. (2019b). *Tecnociência Solidária um manual estratégico* (Primera). Marília: Lutas Anticapital.
- Dávalos, P. (2008a). *El Sumak Kawsay (Buen Vivir) y las cesuras del desarrollo*, Boletín ICCI, 10-111, <http://icci.nativeweb.org/boletin/111/davalos.html> (accedido el 14 de octubre 2016).
- Dávalos, P. (2008b). *Reflexiones sobre el Sumak Kawsay (el Buen Vivir) y las teorías del desarrollo*, Boletín ICCI, 10–113, <http://pacha.me/blog/reflexiones-sobre-el-sumak-kawsay-el-buen-vivir-y-las-teorias-del-desarrollo> (accedido el 14 de octubre 2016).
- Dávalos, P. (2011). Sumak Kawsay (La Vida en Plenitud), en Álvarez, S. (ed.) *Convivir para perdurar* (Barcelona: Icaria), 201-14.

- Davis-Kean, P. E. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectations and the home environment, *J. Fam. Psychol.*, 19(2), pp. 294–304.
- De La Peña, S. (1979). *El Antidesarrollo de América Latina*. Siglo XXI Editores. México.
- De León, L., Mora, D., Carpino, C., Arcuri, N., & Chen Austin, M. (2023). A reference framework for Zero Energy Districts in Panama based on energy performance simulations and bioclimatic design methodology. *Buildings*, 13(2), 315. <https://doi.org/10.3390/buildings13020315>
- De Lisio, A. (1999). Desarrollo Sustentable: Opciones y Limitaciones para América Latina y el Caribe. *Cuadernos del CENDES*, 16. (42). Segunda Época. Septiembre-Diciembre, pp 1-23.
- Demaria, F. & Kothari, A. (2017). *The Post-Development Dictionary agenda: paths to the pluriverse*, *Third World Quarterly*, 38:12, 2588-2599. 10.1080/01436597.2017.1350821 DOI: 10.5195/bsj.2019.225.
- Díaz Ponce, M. A., Urdánigo Zambrano, J. P., Gallardo, A. M. y Muñoz Casanova, R. H. (2021). Cultura Ambiental en estudiantes de educación superior, 2020. *Ingeniería e Innovación*, 8(22), 2021. <https://doi.org/10.21897/23460466.2331>
- Díaz Tejera, K. I., Fierro Martín, E., y Muñoz Pentón, M. A. (2018). La enseñanza de la programación: una experiencia en la formación de profesores de informática. *Educación*, 27(53), 73-91. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.201802.005>.
- Dickens, P. (1992). *Society and nature: towards a green social theory*. Philadelphia: Temple University Press.
- Donaire, C. (2023). *Consejo Universitario aprobó rediseño curricular para la carrera de Ingeniería Civil*. unah.edu.hn. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://blogs.unah.edu.hn/dircom/consejo-universitario-aprobo-redisenio-curricular-para-la-carrera-de-ingenieria-civil/>
- Drucker, P. F. (1993). *The rise of the knowledge society* (Wilson Quaterly, Ed.). <https://doi.org/10.1021/ma00041a020>.
- Dupont, R. (1971). *Reconceptualización del Servicio Social*. Buenos Aires: Humanitas.
- Duque Cardona, N. y Wellington de Oliveira Silva, A. (2023). Latinoamérica, Abya-Yala, América, Ñamérica. ¿Desde dónde hablamos? *Universitas Humanística*, 91. <https://doi.org/10.11144/javeriana.uh91.laya>
- Duque-Montenegro, A. F., Ochoa-Duarte, A., Buitrago-Torres, D. A. y Galindo-Caraballo, C. A. (2017). Hardware Libre: una tecnología democrática. *2017 Action Research*

- Network of the Americas (ARNA) Conference Proceedings.*, (June). Cartagena, Colombia. <https://sites.google.com/site/arnaproceedings/2017-proceedings>
- Duque-Montenegro, A. F., Santos-Borja, D. E., y Torres-Medina, Y. A. (2018). Desarrollo de habilidades para la cuarta revolución industrial mediante metodologías de aprendizaje basado en problemas y proyectos. *16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Innovation in Education and Inclusion."* Recuperada de http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/full_papers/FP446.pdf.
- Dussel, E. (1996). Modernity, eurocentrism, and transmodernity: "In dialogue with Charles Taylor". En E. Dussel (ed.), *The underside of modernity*, Humanities Press International, Atlantic Highlands, NJ, 129-59.
- Dussel, E. (1999). *Posmodernidad y transmodernidad*, Universidad Iberoamericana, México.
- Dussel, E. (2002). World-system and 'trans'-modernity, Nepanthia. *Views from the South* 3(2): 221-44.
- Dussel, E. (2007). Un diálogo con Gianni Vattimo. De la Postmodernidad a la Transmodernidad. *A Parte Rei*, (54), 332–333.
- Eichhorn, S. J. (2020). How the West was Won: A Deconstruction of Politicised Colonial Engineering. *Political Quarterly*, 91(1), 204–209. <https://doi.org/10.1111/1467-923X.12773>.
- Eliade, M. (1998). *Lo Sagrado y Lo Profano*. Ediciones Paidós Ibérica.
- Engels, F. (2004a). *El Papel del Trabajo en la transformación del mono en hombre*. Panamericana Editorial.
- Engels, F. (2004b). *El origen de la Familia, la propiedad privada y El estado*. Nuestra América.
- Engels, F., y Marx, K. (1997). *El manifiesto del Partido comunista*. Perfil S.A.
- EPSUM. (s/f). *Geoportal de EPSUM - USAC*. usac.edu.gt. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://mieps.usac.edu.gt/public/map>
- Escandell, V. (2011). Vivir Bien, ALBA y Socialismo del Siglo XXI. En Farah, I. y L. Vasapollo (eds.) *Vivir bien: ¿paradigma no capitalista?* (La Paz: DIDES-UMSA), pp. 311-19.
- Eschenhagen, L. (2015). El fracaso del desarrollo sostenible: La necesidad de buscar alternativas al desarrollo, algunas entradas. En A. G. Serna, A. G. Edvânia Tôrres,

- L. S. Carmona Londoño, y M. Z. Alves de Albuquerque (Eds.), *Espaço, políticas públicas e território: Reflexões a partir da América do Sul* (Primera Ed, pp. 72-102). Recife: Editora UFPE.
- Escobar Mejía, J. D., Ochoa-Duarte, A. y Montenegro Morillo, C. A. (2018). Monitoreo comunitario de conductividad eléctrica en cuerpos de agua con instrumentos de bajo costo para detección de contaminación como mecanismo de alerta temprana y empoderamiento de las comunidades. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia.
- Escobar, A, y Chaparro, M. (2020). Divergencias, alternativas de los modelos de transiciones y las comunicaciones para el buen vivir. *Revista Latinoamericana de Comunicación*. 144, Agosto-Nov. 2020 Sección Tribuna, pp.19-36) Ecuador.
- Escobar, A. (2007). *La Invención Del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Caracas, Venezuela: Fundación Editorial el perro y la rana.
- Escobar, A. (2009). Una minga para el postdesarrollo. *América Latina En Movimiento*, (445), 26–30.
- Escobar, A. (2011a). Más allá del desarrollo: postdesarrollo y transiciones hacia el Pluriverso. *Revista de Antropología Social*. Portal de Revistas Científicas Complutenses. p. 54
- Escobar, A. (2011b). Sustainability: Design for the pluriverse. *Development* 54, 137–140. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1057/dev.2011.28>.
- Escobar, A. (2012). Más allá del desarrollo: postdesarrollo y transiciones hacia el pluriverso. *Revista de Antropología Social*, 21, 23–62. https://doi.org/10.5209/rev_RASO.2012.v21.40049.
- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Medellín, Colombia: Universidad Autónoma Latinoamericana UNAULA.
- Escobar, A. (2015). Degrowth, postdevelopment, and transitions: a preliminary conversation. *Sustain Sci* 10, 451–462. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1007/s11625-015-0297-5>.
- Escobar, A. (2018a). *Otro posible es posible: caminando hacia las transiciones desde Abya Yala/afro/latino-América*. Desde Abajo.
- Escobar, A. (2018b). *Designs for the pluriverse: radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*: Duke University Press.
- Escobar, A. (2019). *Autonomía y diseño: la realización de lo comunal*. Editorial Universidad del Cauca.

- Escobar, A. (2020). Política pluriversal: lo real y lo posible en el pensamiento crítico y las luchas latinoamericanas contemporáneas. *Tabula Rasa*.
<https://doi.org/10.25058/20112742.n36.13>
- Escobar, G. (2011). Lecciones aprendidas de experiencias significativas. Proyectos pedagógicos productivos: Estrategias para el aprendizaje escolar y los proyectos de vida. En: Universidad del Valle – Secretaría de Educación Departamental del Valle del Cauca, *Estrategias y propuestas de educación y pedagogía rural: Nuevas opciones para la nueva ruralidad* (pp. 106-107)
- Escobar, G., y Bejarano, H. (2016). *Apoyo educativo a la población rural de los Municipios No Certificados del Valle del Cauca*.
<https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=viewpdf&id=51386>
- Español Mariño, C. A., López Cuenca, D. F., Barrera Huertas, D. S., Collazos Chávez, C. J. y Bustos López, M. C. (2018). Evaluación de los Acueductos Comunitarios de las Veredas Santa Rosita y Tenería, Municipio de Suesca. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Espinal, H. (2023). *Facultad de Ingeniería ofrece la oportunidad de formarse en su nueva Maestría en Ingeniería Ambiental*. unah.edu.hn. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://blogs.unah.edu.hn/dircom/facultad-de-ingenieria-ofrece-la-oportunidad-de-formarse-en-su-nueva-maestria-en-ingenieria-ambiental/>
- Esterberg, K. (2002). *Qualitative methods in social research*. McGraw Hill, Boston.
- Estermann, J. (2012). Crisis civilizatoria y Vivir Bien. Una crítica filosófica del modelo capitalista desde el allin kawsay/suma qamaña andino. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 11(33), 1-18.
- Esteva, G. (2011). Más allá del desarrollo: la buena vida. *Revista América Latina En Movimiento*, (445), 6.
- Estrada Mandujano, M. (2012). Postdesarrollo, modernidad y otros mundos; entrevista con Arturo Escobar. *OXÍMORA Revista Internacional de Ética y Política*, (2), 234–248. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/oximora/article/view/6329/8084>.
- Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias (ETHICS). (2023). *Estudios Transversales en Humanidades para las Ingenierías y Ciencias*

- (ETHICS). FCfM. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <https://humanidades.ing.uchile.cl/index.html>
- Facultad de Minas (2017). *Nuevo grupo estudiantil trabaja en pro de la transición energética*. Facultad de Minas | Universidad Nacional de Colombia. unal.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5183-nuevo-grupo-estudiantil-busca-trabajar-en-pro-de-la-transicion-energetica>
- Faleiros, V. P. (1981). *Metodologia e Ideologia do trabalho Social*. 2a. ed. Sao Paulo: Cortez.
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2021). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos*. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474es>.
- FAO. (2016). *Desarrollo de un sistema de monitoreo ambiental del Estero Real-Chinandega*. Publication preview page. FAODocuments. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://www.fao.org/publications/card/en/c/0e42da8e-8780-48b2-b42f-8851432512fa>
- Fara, P. (2009). *Breve historia de la ciencia* (Editorial Ariel, Ed.). Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1311741434?accountid=15292>.
- Faulkner, W. (2000). Dualisms, hierarchies and gender in engineering. *Soc. Stud. Sci.*, 30(5), pp. 759–792.
- Faulkner, W. (2007). Nuts and bolts and people': Gender-troubled engineering identities *Soc. Stud. Sci.*, 37(3), pp. 331–356.
- Feenberg, A. (2010) *Entre la razón y la experiencia: Essays in Technology and Modernity*. MIT Press.
- Félix, F. F. (2019). *Economia solidária e círculos de cooperação: uma análise da Rede Xique-Xique de comercialização solidária* [Tesis de pregrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)]. Repositorio Institucional – UFRN.
- Félicz, M. (2011). El fundamento de la política del vivir bien, en Farah, I. y L. Vasapollo (eds.) *Vivir bien: ¿paradigma no capitalista?* (La Paz: DIDES-UMSA), pp. 169-85.
- Ferguson, E. (1992). *La ingeniería y los ojos de la mente*. Cambridge: The MIT Press.
- Fernández Ballén, J. P. (2023). Filosofía e ingeniería: Diálogo de saberes. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.

- Ferreira, D. da S. (2014). Território, territorialidade e seus múltiplos enfoques na ciência Geográfica. *Revista Campo-Território*, 9(17 Abr.), 111–135. <https://doi.org/10.14393/RCT9171988>
- Ferreira, L. N. A. & Atolini, T. M. (2016). Coleta seletiva solidária em Diamantina: de extensão universitária à política pública. En 7° *Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*, Bauxita, Ouro Preto. 2016.
- Finelli, C. J., Borrego, M. & Rasoulifar, G. (2015). Development of a Taxonomy of Keywords for Engineering Education Research. *Journal of Engineering Education*, 104(4), 365–387. <https://doi.org/10.1002/jee.20101>.
- Finlay, L. (2011). *Phenomenology for psychotherapists: researching the lived world*. Wiley-Blackwell, USA.
- Fiorillo Obando, G., Guzmán Rodríguez, P. E., Oviedo Torres, B. E. y Cuellar Gómez, J. T. (2017). Propuesta de emprendimiento social en una comunidad vulnerable. Caso de estudio: ingeniería para el desarrollo sostenible en la localidad de Usme-Bogotá. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. Las facultades de ingeniería y su compromiso con la sociedad*, Cartagena, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.546>
- Fiorillo Obando, G., Guzmán Rodríguez, P., Linares Bautista, A., Torres Oviedo, B. E., Caska Piña, G., Villamil Jiménez, J. A., Supelano Tajc, L. y Ruiz García, E. (2015a). Propuesta interdisciplinaria de emprendimiento social: diseño de una red de trabajo con metodología negocios inclusivos. Contexto sector confección Usme Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. Una formación de calidad en ingeniería para el futuro*, Cartagena, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1063>
- Fiorillo Obando, G., Guzmán Rodríguez, P., Navarrete Sánchez, C. E., Daza Beltrán, C., Arango López, A. S., Rodríguez Salazar, J. D., Martínez Cepeda, D. A. y Mordecai Ordosgoitia, D. R. (2015b). Proyecto de ingeniería y responsabilidad social para el mejoramiento de las condiciones ergonómicas de un taller de confección vinculado a PROSOFI. Caso piloto: taller Marianitos. Departamento Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. Una formación de calidad en ingeniería para el futuro*, Cartagena, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1069>

- Fisk, P. (2017, enero 24). *Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life*. Peter Fisk. <http://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together/>
- Flórez, M. P. Duarte, D. M. y Ángel, L. A. (2018). Ingeniería Humanitaria: Una propuesta para articular la educación en ingeniería con problemas sociales. En Morales Piñero, J. C y Rodríguez Jerez, S. A. (Ed.), *Las TIC, la innovación en el aula y su impacto en la Educación Superior* (pp. 105–122). Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, Asociación Colombiana de Educadores - AsCoIDE.
- Forero, R. (2019). Reflexiones sobre mi vida desde el papel de las mujeres en la ingeniería y en la vida universitaria. En Giordano, R. y Páez, A. C. (comp.), *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina* (pp 59-65), Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Foucault, M. (1980). Truth and Power. In C. Gordon (Ed.) *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings 1972–1977*. New York: Pantheon, 131–133.
- Fraga, L. S. (2017). Transferência de conhecimento e suas armadilhas na extensão universitária brasileira. Avaliação: *Revista Da Avaliação Da Educação Superior (campinas)*, 22(2), 403–419. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772017000200008>
- Fraga, L. S., Alvear, C. A., & Cruz, C. C. (2020). Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil: da engenharia e desenvolvimento social à engenharia popular. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología Y Sociedad - CTS*, 15(43). Recuperado de <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/150>
- Fraser, N. (2009). *Scales of justice: Reimagining political space in a globalizing world*. Columbia University Press.
- Freeman, C. (1991). Technology, progress and the quality of life. *Science and Public Policy*, 18(6), 407-418.)
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, (July 1993), 5–24. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035309>.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía Del Oprimido* (Herder y Herder, Ed.). <https://doi.org/10.3163/1536-5050.98.2.021>.
- Freire, P. (1992). *Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido* (Paz e Terra, Ed.). Río de Janeiro.
- Freire, P. (1997). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México, Siglo XXI.

- Freire, P. (2000). *Pedagogía De La Indignación: Cartas pedagógicas en un mundo revuelto* (p. 134). p. 134. São Paulo: UNESP.
- Freire, P., y Barreiro, J. (1971). *La educación como práctica de la libertad*. Tierra Nueva, 37(81), 1–35.
- Furtado, C. (1974). *El mito del desarrollo económico y el futuro del tercer mundo*. Ediciones Periferia.
- Fuster, D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>.
- Gaitán-Albarracín, N. (2018). *Ensamblaje del Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA) Sumapaz mediante la teoría Actor-Red: Una experiencia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.
- Gaitán-Albarracín, N., Gutiérrez, A., Lleras, E. y Molina-Soler, A. (Ed.). (2018a). *Memorias Primer Coloquio Latinoamericano de Ingeniería para el Desarrollo Social y Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social: Ingeniería, Tecnología y tejido social*. Bogotá: ReCIDS.
- Gaitán-Albarracín, N., Hurtado, J., Molina-Soler, A., Ortiz, D. F., Oviedo, D. C., y Solano, F. (Eds.). (2019). Ingeniería para el buen vivir, resignificando la construcción de sociedad. In *II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. (p. 40). Cali: Universidad del Valle.
- Gaitán-Albarracín, N., Marmolejo, L., Vélez, J., y Reina-Rozo, J. D. (2018b). Implicaciones de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social en el Posacuerdo Introducción. In *Memorias del Coloquio Internacional La ciudad – Región sostenible como proyecto: Desafíos actuales, visiones cruzadas y perspectivas*. (pp. 188–192). Universidad Nacional de Colombia.
- Galcerán Huguet, M. (2013). Entre la academia y el mercado. Las Universidades en el contexto del capitalismo basado en el conocimiento. *Athenea Digital: revista de pensamiento e investigación social*, 13(1), pp155-167.
- Galeano, E. (2009). *Las venas abiertas de América Latina* (26a ed.). Siglo XXI Ediciones.
- Gallardo Cedeño, A. M. (2020). *Sostenibilidad y cultura ambiental en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ)]. Repositorio Institucional – UTEQ.

- Gallo, B. (2022). Proposal for the Development of Social Responsibility and Professional Ethics in the Computer Engineering Curriculum. In: de Paz Santana, J.F., de la Iglesia, D.H., López Rivero, A.J. (eds) *New Trends in Disruptive Technologies, Tech Ethics and Artificial Intelligence. DiTTEt 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1410*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87687-6_20
- Galtung, J. (1985). *Towards a new economics: on the theory and practice of self-reliance*. Université Nouvelle Transnationale, Paris.
- García-Linera, Á. (2010). El Socialismo Comunitario, *Revista de Análisis*, 5(3).
- Garibay, M.T.; Rathmann, L.E. (2023). Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 5. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería. CONFEDI – ACOFI – LACCEI. Argentina
- Geels, F. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case- study. *Research Policy* 31, 1257– 1274.
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- Gelio, M. M. P., Almeida, L. M. de , Lyra, R. M. & Addor, F. (2019). A atuação extensionista do SOLTEC/UFRJ junto aos movimentos sociais do campo. In: *1º Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade - São Paulo*. Disponible en: <https://www.doity.com.br/anais/engenhariaesociedade/trabalho/89467>
- Ghiso, A. (1998). De la práctica singular al diálogo con lo plural: aproximaciones a otros tránsitos y sentidos de la sistematización en épocas de globalización. Ponencia para el *Seminario Latinoamericano: Sistematización de Prácticas de Animación Sociocultural y Participación Ciudadana*. Medellín, Colombia. (Biblioteca virtual).
- Ghiso, A.M. (2011). *Sistematización. Un pensar el hacer, que se resiste a perder su autonomía*. Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó Medellín-Colombia.
- Gibson, C. A. M., Smith, J., Lucena, J., y Restrepo Baena, O. J. (2023). La ingeniería como práctica sociotécnica: comparando los abordajes sociotécnicos en la educación de la ingeniería en Colombia y los Estados Unidos. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.3010>
- Gilchrist A. (2016). Introducing Industry 4.0. In: *Industry 4.0*. Apress, Berkeley, CA. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2047-4_13.

- Giordano Lerena, R. y Páez Pino, A. C. (2019). *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina*. CONFEDI-LACCEI. Universidad FASTA Ediciones. Argentina.
- Giordano Lerena, R. y Páez Pino, A. C. (2020). *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina*. CONFEDI-LACCEI. Universidad FASTA Ediciones. Argentina.
- Giordano Lerena, R. y Páez Pino, A. C. (2021). *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 3. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería*. CONFEDI-ACOFI-LACCEI. Universidad FASTA Ediciones. Argentina.
- Giraldo Molina, D. (2023). Diseño de un plan de prospectiva para el fortalecimiento de la iniciativa clúster de café especial de Sevilla (Valle del Cauca). *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Girón Sedas, J. A. y Torres Paz, S. de las L. (2023). Tejiendo saberes: la agenda étnica del valle del cauca impulsando el desarrollo sostenible y la integración de saberes ancestrales y científicos. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Giroux, H. A. (1997). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona, España: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Ediciones Paidós Ibérica.
- Giroux, H. A. (2003). *Pedagogía y política de la esperanza. Teoría, cultura y enseñanza*. Buenos Aires - Madrid: Amorrortu editores.
- Giroux, H. A. (2004). *Teoría y resistencia en educación*. México D. F.: Siglo XXI editores.
- Godoy, R. M. (2023). *Mujeres en Ingeniería*. Noticias UVG. Actualidad UVG; Noticias UVG. <https://noticias.uvg.edu.gt/mujeres-en-ingenieria/>
- Gomes, I. R. F., Praxedes, D. A. de C., Azeredo, R. F. & Sousa, W. J. de. (2017). Reflexões do processo de incubação da oasis/ufrn no assentamento bernardo marin (pureza/rn). *Anais II CONIDIS. Campina Grande*: Realize Editora, Disponible en: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33820> Accedido el: 10/10/2023 21:38
- Gómez Cantero, J. (2018). El cambio climático: del origen a la solución del problema. In Eco-política (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 185–216). Madrid, España: Clave intelectual.

- Gómez Restrepo FSC, H. C. G. (2020). Utopía: 10 Años de un camino siempre inconcluso. *Revista Universidad de La Salle*, 1(83), 11–33. <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss83.2>
- González Bermúdez, G. A., Jara Calderón, V. E., y Garro Fallas, J. A. (2016). El Golfo de Fonseca, más que un conflicto político. La perspectiva desde los actores locales y pobladores costeros. *Pensamiento Actual*, 16(26), 147. <https://doi.org/10.15517/pa.v16i26.25189>
- González, J., Mora, D. & Chen Austin, M. (2023). Energy consumption difference found between typical and standard occupancy in residential buildings in a tropical developing country. *Buildings*, 13(9), 2235. <https://doi.org/10.3390/buildings13092235>
- Grasso, D. (2005) *Is it time to shut down engineering colleges?* Inside Higher Ed, September 23, 2005.
- Grijalba-Huertas, D. M. (2021). Objetos virtuales de aprendizaje para la reflexión de la ética en la formación de la ingeniería. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Grisales Bohórquez, C. y Ayala Reyes, C. (2018). Construyendo enlaces entre la academia, la co-creación y las pedagogías en Colombia. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia.
- Grosfoguel, R., Saldívar, J. D., y Torres, N. M. (eds.). (2007). *Unsettling Postcoloniality: Coloniality, Transmodernity and Border Thinking*, Duke University Press, Durham, NC.
- Grupo ASME. (2020). *Grupo ASME*. Universidad Tecnológica de Panamá. <https://utp.ac.pa/grupo-asme>
- Grupo Rural. (s/f). *Grupo Rural*. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://gruporural.pucp.edu.pe/>
- Gudynas, E. (2009). La dimensión ecológica del Buen Vivir, *Obets*, 4, pp. 49-53.
- Gudynas, E. (2011a). Buen vivir: Germinando alternativas al desarrollo. *América Latina En Movimiento, ALAI*, 462, 1–20.
- Gudynas, E. (2011b). Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa. In M. Lang y D. Mokrani (Eds.), *Más allá del desarrollo* (pp. 21–54). Quito, Ecuador: Fundación Rosa Luxemburgo y Abya Yala.

- Gudynas, E. (2011c). Buen Vivir: Today's tomorrow. *Development* 54, 441–447 <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1057/dev.2011.86>.
- Gudynas, E. (2014). El postdesarrollo como crítica y el Buen Vivir como alternativa. In G. C. D. Ramos (Ed.), *Buena Vida, Buen Vivir: imaginarios alternativos para el bien común de la humanidad* (pp. 61–95). México D. F.: CEIICH, UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).
- Gudynas, E. (2015). *Extractivismos: Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la naturaleza*. Editorial Cooperación red GE, CLAES, PDTG, Cooper Acción. Lima, Perú. 2015.
- Gudynas, E. y A. Acosta (2011a). El Buen Vivir más allá del desarrollo, *Qué Hacer*, 181, pp. 70-81.
- Gudynas, E. y Acosta, A. (2011b). La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, (53), 71–83.
- Guerra Vilaboy, S. (1997). *Etapas y procesos en la historia de América Latina*. Cuadernos de Trabajo, noviembre 1997, No. 2, 64 p. <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/31452>
- Guerra, A. (2017). Integration of sustainability in engineering education: Why is PBL an answer? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(3), 436–454. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2016-0022>.
- Guerrero Chuez, N. M., Díaz Ponce, M. A., Urdanigo Zambrano, J. P., Tayhing Cajas, C., Guerrero Chuez, R. V. y Yopez Rosado, Ángel J. (2023). Uso de suelo y su influencia en la calidad del agua de la microcuenca El Sapanal, Ecuador. *Revista Cubana De Ciencias Biológicas*, 5(2). Recuperado a partir de <https://revistas.uh.cu/rccb/article/view/1333>
- Guillén R., A. (2007). Raúl Prebisch, crítico temprano del modelo neoliberal. *Economía UNAM*, 4(10), 108-115.
- Guizzo, I. (2021). Um planeta danificado e uma terceira margem do (re)construir. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 355–393). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Gusman, B. S. y Montenegro, L. (2023). 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. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.

Gutiérrez, A. (2015). Resurgimientos: sures como diseños y diseños otros. *Nomadas*, 43, 113–129. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n43a7>

Gutiérrez, E. V., Flórez, M. F., Mazo, J. S., Medina Pacheco, S., Aristizábal, M.C. y Cárdenas, L. M. (2022). Caracterización de metodologías para la evaluación integral de la sostenibilidad del transporte urbano. *Ingeniería y universidad*, 26. <https://doi.org/10.11144/javeriana.iued26.cmia>

Harnecker, M. (2010). El nuevo modelo económico del socialismo del siglo XXI, en SENPLADES (ed.) *Socialismo y Sumak Kawsay* (Quito: SENPLADES), pp. 77-89.

Harvey, D. (2007). *Breve historia del Neoliberalismo* (Ediciones AKAL, Ed.).

Harvey, D. (2014). *Diecisiete contradicciones y el fin del capitalismo*. Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN), Ed. Quito.

Henriques, F. C. & Frankel, R. D. (2015). A experiência de assessoria a uma fábrica autogerida por seus trabalhadores: o caso Cooparj. En: Addor, F- & Lianza, S. (Org.). *Percursos na extensão universitária: saindo da torre de marfim*. 1ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2015, v. 1, p. 207-218.

Henriques, F., Addor, F. Malina, A. & Alvear, C. (2018), *Tecnologia para o desenvolvimento social: diálogos NIDES-UFRJ*. Marília: Lutas Anticapital.

Hernández Londoño, C. E. (2013). *Efecto de tratamientos de conservación sobre la estabilidad de miel de abejas nativas y desarrollo de modelos de vida útil*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). México: McGraw-Hill.

Herrera, D. A. y Posada. V. M. (2023). Proyectos en ingeniería: una asignatura de la facultad de minas para conectar a los estudiantes con las comunidades y sus territorios. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.

Herrera, M. D., Bravo, J. R., Hernández, N. del S., y Rivas, C. (2012). *Fortalecimiento de las capacidades locales para adaptación al cambio climático en el golfo de Fonseca*.

- Herrera-García, U., Gómez Herrera, K. y Cuenca Quizacán, M. (2021). Implementación de energía solar en la poscosecha del Cacao del Departamento de Bolívar. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Hidalgo Capitán, A. L., y Cubillo Guevara, A. P. (2019). Una propuesta para la construcción de un transdesarrollo global. Los Objetivos del Buen Vivir. *15-15-15 Revista Para Una Nueva Civilización*, (April). Recuperado de <https://www.15-15-15.org/webzine/2019/04/13/una-propuesta-para-la-construccion-de-un-transdesarrollo-global-los-objetivos-del-buen-vivir/>.
- Hidalgo-Capitán, A. L. y Cubillo-Guevara, A. P. (2017). Deconstrucción y genealogía del “buen vivir” latinoamericano. El (trino) “buen vivir” y sus diversos manantiales intelectuales. *International Development Policy | Revue internationale de politique de développement* [Online], | 2017. URL: <http://journals.openedition.org/poldev/2517>; DOI: <https://doi.org/10.4000/poldev.2517>.
- Hidalgo-Capitán, A. L., García-Álvarez, S., Cubillo-Guevara, A. P., y Medina-Carranco, N. (2019). Los Objetivos del Buen Vivir Una propuesta alternativa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 8(1), 6–57. https://doi.org/10.26754/ojs_ried/ijds.354
- Hidalgo-Capitán, A. L., y Cubillo-Guevara, A. P. (2016). *Transmodernidad y transdesarrollo. El decrecimiento y el Buen Vivir como dos versiones análogas de un transdesarrollo transmoderno*. España: Ediciones Bonanza.
- Hiperlab. (2017). *Hiperlab – Laboratorio Hipermedia*. univalle.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <http://hiperlab.univalle.edu.co/>
- Holloway, J. (2013). ¡Revolución ahora! ¡Contra y más allá del capital! En (Coord). Raúl Ornelas; Bartra, A., Ceceña, A., Esteva, G. y Holloway, J. *Crisis civilizatoria y superación del capitalismo*. Primera edición. UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, 2013.
- Houtart, F. (2010). La crisis del modelo de desarrollo y la filosofía del sumak kawsay, en SENPLADES (ed.) *Socialismo y Sumak Kawsay* (Quito: SENPLADES), pp. 91-7.
- Huanacuni, F. (2010). *Buen Vivir / Vivir Bien*. Lima: CAOI.
- Hui, Y. (2016). *La cuestión de la tecnología en China: Un ensayo de cosmotecnía*. REINO UNIDO: Urbanomic Media Ltd.
- Husserl, E. (1998). *Invitación a la fenomenología*. Barcelona: Paidós.

- Idárraga Moreno, S. D., Ochoa-Duarte, A y León Rojas, A. L. (2020). Semillero de investigación/acción PARES. *Revista Internacional De Ingeniería, Justicia Social Y Paz*, 7(2), 28-51. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v7i2.13695>.
- Ingeniería para la vida. [ingenieriaparalavida] (2023). *Ingeniería para la Vida*. [Archivo de Video] Youtube. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de <https://www.youtube.com/channel/UCHlofeS4pMG2YTjJZTM5Ozg>
- Ingeniería, Tecnología y Paz (2023). *Ingenieriatecypaz*. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://ingenieriatecnolog6.wixsite.com/ingenieriatecypaz>
- Ingenieros Sin Fronteras Colombia. (2015). *Presentación ISF*. Uniandes.edu.co. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://isfcolombia.uniandes.edu.co/>
- Instituto de Estudios Ambientales - IDEA. (s/f). *Instituto de Estudios Ambientales - IDEA- Universidad Nacional de Colombia*. unal.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <http://www.idea.unal.edu.co/>
- Instituto de Ingeniería para el Desarrollo Comunitario - INDEC. (2023, febrero 16). *Instituto de Ingeniería para el Desarrollo Comunitario - INDEC*. <https://indec.uniminuto.edu/>
- International Development Innovation Network (IDIN). (s/f). *International Development Design Summits*. idin.org. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://www.idin.org/idds>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press.
- Irwin, T. (2015). Transition design: a proposal for a new area of design practice, study, and research. *Design and Culture*, 7(2): 229-246. <https://doi.org/10.1080/17547075.2015.1051829>
- IUDPAS. (2023). *Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad*. unah.du.hn. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://iudpas.unah.edu.hn/>
- Jabareen, Y. (2009). Building a conceptual framework: philosophy, definitions, and procedure. *International journal of qualitative methods*, 8(4), 49-62.
- Jamieson, L.H. (2007). Who will become an engineer? Keynote address, *Frontiers in Education Conference*, Milwaukee, WI, October 12, 2007.

- Janesick, V. J. (1998). *“Stretching” exercises for qualitative researchers*. Thousand Oaks: SAGE
- Jara O. (2018). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos políticos* – 1ed. Bogotá: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano – CINDE.
- Jara, O. (2011). Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias. CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. *Seminario ASOCAM: Agricultura Sostenible Campesina de Montaña*, Cochabamba, Bolivia.
- Jara, O. (1998). El Aporte de la Sistematización a la Renovación Teórico-Práctica de los Movimientos Sociales. *Seminario Latinoamericano: Sistematización de Prácticas de Animación Sociocultural y Participación Ciudadana*. Medellín, Colombia. (Biblioteca virtual).
- Jara, O. (2009a). Algunas reflexiones en torno a la sistematización de experiencias comunitarias: riesgos y desafíos. *Revista Diálogo de Saberes*, 2, 70-89.
- Jara, O. (2009b). La sistematización de experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano - Una aproximación histórica. *Diálogo de Saberes* 3, 118-129.
- Jiménez Arenas, J. y Muñoz Muñoz, F. (2012). Dinámicas sociales basadas en los conflictos [47-68], en Jiménez Arenas, J. y Muñoz Muñoz, F. (eds). *La paz, partera de la historia*. Granada: Eirene.
- Jiménez Bautista, F. (2018). Cartografía de paces y cultura de paz, en Gómez Collado, M (Coord.). *Temas actuales para la promoción de la Cultura de paz, el estudio de Conflictos y el Desarrollo*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Jiménez Herrero, L. M. (1997). *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica. Integración Medio Ambiente-Desarrollo y Economía-Ecología*. Editorial Síntesis. Economía. Serie Actualidad. Madrid.
- Jiménez, P. C. (2021). *1er Feria Demostrativa de Transformación de Productos Pecuarios y Actividades Integradoras*. Unach.mx; Facultad Maya de Estudios Agropecuarios. <https://www.escuelamaya.unach.mx/index.php/component/k2/item/418-1er-feria-demostrativa-de-transformacion-de-productos-pecuarios-y-actividades-integradoras>
- Jordan, R., Agi, K., Maio, E., Nair, I., Koechnerm, D. & Ballard, D. (2018). Invitation to shape peace engineering. *WEEF.GEDC 2018*. Albuquerque, NM.

- Jordan, R., Amadei, B., Hughes, J., Koechner, D., Nelson, M., Olson, M. Agi, K. (2020). Peace engineering consortium: Outcome of the first global peace engineering conference. *Procedia Computer Science*, 172(2019), 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.021>.
- Júnior, R. A. C. (2018). *Do planejamento à execução: uma contribuição para realidade da cooperativa de agricultores familiares de Terra Alta*. [Tesis de maestría, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará (IFPA)]. Repositorio Institucional – IFPA.
- Karareba, G. & Baillie, C. (2019). Community engineering education: The case of post-conflict Rwanda. *Education, Citizenship and Social Justice*, 14(3), 211–224. <https://doi.org/10.1177/1746197918800667>.
- Karwat, D. M. A., Eagle, W. E., Wooldridge, M. S., & Princen, T. E. (2014). Activist Engineering: Changing Engineering Practice by Deploying Praxis. *Science and Engineering Ethics*, 21(1), 227–239. <https://doi.org/10.1007/s11948-014-9525-0>.
- Keogh, R. & Burleson, G. (2019). *State of Engineering for Global Development Australia and New Zealand*. New York.
- Khan, Z.R. (2017). Ethics courses for IT students: Why is it crucial in the era of millennials and technology immersion? *IEEE CIT 2017*.
- Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *Engineering*, 2, 1051. <https://doi.org/10.1145/1134285.1134500>.
- Kleba, J. (2017). Engenharia engajada – Desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 13(27), 170–187. <https://doi.org/10.3895/rts.v13n27.4905>.
- Kleba, J. B & Cruz, C. C. (2021a). O Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais (LabCTS) do ITA. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 237–274). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Kleba, J. B. & Cruz, C. (2021b). Empowerment, Emancipation and Engaged Engineering. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 8(2), 28-49. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v8i2.14380>
- 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), 120711. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120711>

- Kleba, J.B. y Cruz, C.C. (2020). Building engaged engineering in curriculum - a review of Brazilian and Australian cases. En *2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access*, Virtual Online, 2020. Acceso disponible en <https://peer.asee.org/34240>
- Knox, S. y Burkard, A. (2009). Qualitative Research Interviews. *Psychotherapy Research*, 19(4-5) (July-September 2009): 566-575.
- Kolmos, A., Hadgraft, R. G. & Holgaard, J. E. (2016). Response strategies for curriculum change in engineering. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(3), 391–411. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9319-y>.
- Kothari, A., Demaria, F. & Acosta, A. (2014). Buen Vivir, Degrowth and Ecological Swaraj: Alternatives to sustainable development and the Green Economy. *Development* 57, 362–375 <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1057/dev.2015.24>.
- Kothari, A., Salleh, A., Escobar, A., Demaria, F., y Acosta, A. (Eds.). (2019). *Pluriverso Un diccionario del postdesarrollo* (Primero). Delhi, India: Tulika Books.
- Krenak, A. (2019). *Ideias para adiar o fim do mundo* (Nova edição) (Portuguese Edition) (2.a ed.). Companhia das Letras.
- Krenak, A. (2020). *O amanhã não está à venda* (Portuguese Edition) (1.a ed.). Companhia das Letras.
- Krueger, R. & Casey, M. (2009). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Kuhn, T. S. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas* (University of Chicago Press, Ed.).
- Laboratorio de Tecnologías Sociales. (2021, julio 4). *Laboratorio de Tecnologías Sociales*. <https://labtecnosocial.org/>
- Lafuente, A., Reina-Rozo, J. D. y Pérez-Molano, H. (2022). *TaDIC como objeto experimental*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.6331728>
- Lai, H.-M., Hsiao, Y.-L., y Hsieh, P. J. (2018). The role of motivation, ability, and opportunity in university teachers' continuance use intention for flipped teaching. *Computers & Education*, 124(November 2017), 37–50. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2018.05.013>.
- Lajo, J. (2011). *Un modelo sumaq kawsay de gobierno*. Voltairenet.org. Páginas Libres, 29/08, <http://www.voltairenet.org/article171245.html> (accedido el 14 de octubre 2016).

- Lander, E. (2010). Estamos viviendo una profunda crisis civilizatoria. *América Latina en Movimiento*, 452, pp. 1-3.
- Lander, E. (2020). *Crisis Civilizatoria*. Primera Edición. <https://www.perlego.com/book/1462499/crisis-civilizatoria-pdf>
- Latorre, J. D. (2023). 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. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.
- Latouche, S. (2006). *Le Pari de la décroissance*. Fayard, París.
- Latouche, S. (2009). *Farewell to growth*. Cambridge/Malden: Polity Press.
- Le Roy, E. (1998). Les droits de la personne à l'âge de la transmodernité face à la complexité des sociétés, un outil politique dans 'l'entre deux' de l'universalisme et des particularismes, *Journée La déclaration universelle des droits de l'homme: bilan après cinquante ans*, Ottawa, 04/06/1998.
- LeCompte, M. & Schensul, J. (2013). *Essential ethnographic methods. Ethnographer's toolkit book 3*(2nd ed.). Lanham: Altamira Press.
- Leech, B. L. (2002). Asking Questions: techniques for semistructured interviews. *Journal Political Science and Politics*, 35(4), 665–668.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental La reapropiación social de la naturaleza* (Primera). México D.F: Siglo XXI Editores.
- León, A. L. (2021). Repensar la Ingeniería para Superar la Crisis. *Revista Internacional De Ingeniería, Justicia Social Y Paz*, 8(1), 27-29. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v8i1.14213>.
- León, A. L. y Molina-Soler, A. (2019). Cátedra Ingenio, Ciencia, Tecnología y Sociedad, una experiencia de ingeniería humanitaria. *International Journal of Engineering, Social Justice and Peace*, 6(1), 39–48. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v6i1.12666>
- León, A. L., Martínez, D. F., Reina-Rozo, J. D. y Romero, J. A. (2012). Trashware para el desarrollo social y sostenible. En *Congreso Colombiano de Cultura Libre*, 1–9.
- León, L. (2018). Emisora comunitaria en el Magdalena Medio. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia. 102-112.

- León, L. (2020). *Diálogo de saberes universidad-comunidades en proyectos de ingeniería humanitaria*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.
- León, M. (2008). El buen vivir y las perspectivas feministas para otro modelo en América Latina. *Umbrales*, 18, pp. 35-44.
- León, M. (2009). Cambiar la economía para cambiar la vida, en Acosta A. y E. Martínez (comps.) *El Buen Vivir* (Quito: Abya Yala), pp. 63-74.
- Leones-Cerpa, J., Restrepo-Mesa, J., Velandia-Ricardo, K., Ojeda-Delgado, K. y Pájaro-Gómez, N. (2021). Análisis de las poblaciones de aves, parámetros fisicoquímicos del agua y cambios en el paisaje en el caño Juan Angola (Cartagena, Bolívar). *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Levitt, T. (1983). The globalization of markets. *Harvard Business Review*, 61, 92–102. <https://doi.org/3868164>.
- Leydens, J. A. & Lucena, J. C. (2018). Social Justice is Often Invisible in Engineering Education and Practice. In *Engineering Justice: Transforming Engineering Education and Practice*, IEEE, pp.45-66, doi: 10.1002/9781118757369.ch1.
- Lianza, S., Addor, F., Lopes, V., Carvalho, V. & Nepomuceno, V. (2015). Saindo do casulo – a história da pesquisa-ação na cadeia produtiva da pesca (Papesca/UFRJ), en: Addor, F. & Lianza S. (org.): *Percursos na extensão universitária – saindo da torre de marfim*, Rio de Janeiro, Editora UFRJ/ FAPERJ, pp. 75-95.
- Linarez, A. (2020). Análisis de mecanismo de intervención para seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala. *Revista Académica de Zacapa* 3(1) 25-35. DOI: <https://doi.org/10.46780/cunzac.v3i1.14>
- Litchfield, K., & Javernick-Will, A. (2015). I Am an Engineer AND: A Mixed Methods Study of Socially Engaged Engineers. *Journal of Engineering Education*, 104(4), 393–416. <https://doi.org/10.1002/jee.20102>.
- López Arroyave, M. A. (2022). *Propuesta estratégica para la implementación del Consultorio Social en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia*. [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia (UdeA)]. Repositorio Institucional – UdeA.
- López Ochoa, D. M. (2023). Econavipesca .Diseño de una embarcación de pesca artesanal para el Pacífico colombiano, específicamente en el municipio de Guapi. *Entretejiendo*

- lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social. Pereira - Colombia.*
- López Orellano, L. M. y Vega Noguera, M. de J. (2021). *Análisis Ambiental Preliminar de la Aplicación de Sistemas Fotovoltaicos como Alternativa de Transición Energética Justa en la Comunidad de La Sierra - Cesar*. [Tesis de pregrado, Universidad del Magdalena (Unimagdalena)]. Repositorio Institucional – Unimagdalena.
- López, D., Álvarez, H., Manotas, E., Castro Peláez, K., Benjumea, P., Herrera, D., Ramírez, J. y Osorio, D. (2022). Ingeniería para la vida: un manifiesto desde la Universidad Nacional de Colombia. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.2577>
- López, L. J. y Domínguez, D. (2023). Fortalecimiento de la relación sociedad-academia: caso semillero piloto de investigación en extensión social y voluntariado de la universidad del valle. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social. Pereira - Colombia*
- López, L. M. y Vega, M. (2021). Análisis Ambiental Preliminar de la Aplicación de Sistemas Fotovoltaicos como Alternativa de Transición Energética Justa en la Comunidad de La Sierra – Cesar. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social. Virtual - Colombia*.
- Lord, S. M., Mejia, J. A., Hoople, G. D. & Chen, D. A. (2019). Special Session: Starting a Dialogue on Decolonization in Engineering Education. In: *2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. Covington, KY, USA.
- Lorente, R. D. A. (2009). *Movimento sindical e fábricas cooperativas: experiências no ABC paulista*. [Tesis de maestría, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)]. Repositorio Institucional – UFSCar.
- Lucena, J. & Kleine, M. S. (2021). Colorado School of Mines Humanitarian Engineering Program: Negotiating the Technical/Social Divide to Create “Engineering as it Should Be”. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 91–127). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B. (2001). National systems of production, innovation and competence- building. *Nelson and Winter DRUID Summer Conference*, 1–30. Aalborg.

- Luyckx-Ghisi, M. (1999). The transmodern hypothesis. *Futures* 31(9): 971-82.
- Luyckx-Ghisi, M. (2001). *Au de là de la modernité, du patriarcat et du capitalisme: La société réenchantée*, L'Harmattan, París.
- Luyckx-Ghisi, M. (2010). Towards a transmodern transformation of our global society: European challenges and opportunities. *Journal of Futures Studies* 15(1): 39-48.
- Luzardo, T. T., Araújo, M. G. & Vieira, A. O. P. (2015). Sistema de Informação para o manejo de resíduos sólidos do campus da UFRJ En: Addor, F. (Org.). *Extensão e Políticas Públicas: O Agir Integrado para o Desenvolvimento Social*. 1ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, v. 1, p. 281-292.
- Macarena Rodríguez, N. (2022). Estrategias para la inclusión de estudiantes indígenas en la Universidad Nacional de Salta (UNSa), Argentina. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(1), 159-195. doi: <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v22i1.49069>
- Macas, L. (2010). Sumak Kawsay. La vida en plenitud. *América Latina en Movimiento*, 452, pp. 14-6.
- Madorrán Ayerra, C. (2018). Una mirada ecosocial al transhumanismo tecnocientífico. In Ecológica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 217–248). Madrid, España: Clave intelectual.
- Maestría en Gestión de Riesgos Socionaturales (s/f). *Maestría en Gestión de Riesgos Socionaturales*. Ula.ve. Recuperado el 14 de octubre de 2023, de <http://www.ula.ve/ciencias-forestales-ambientales/maestriaengestionderiesgossocionaturales/>
- Mago Ramos, M. G., Sánchez Rodríguez, M. C. y Márquez Lasso, I. (2017). Proceso de enseñanza aprendizaje para la Proyección Social en el programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Libre. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.476>
- Maldonado, L. (2010a). El sumak kawsay/Buen Vivir/Vivir Bien. En Hidalgo-Capitán A. L., A. Guillén y N. Deleg (eds.) *Sumak Kawsay Yuyay* (Huelva, España: CIM y PYDLOS, 2014), pp. 193-210.
- Maldonado, L. (2010b). Interculturalidad y Buen Vivir en el marco de las políticas públicas. En Hidalgo-Capitán A. L., A. Guillén y N. Deleg (eds.) *Sumak Kawsay Yuyay* (Huelva, España: CIM y PYDLOS, 2014), pp. 211-20.
- Maldonado-Torres, N. (2009). El pensamiento filosófico del "giro descolonizador". En: Dussel, H., Mendieta, E., y Bohórquez, C. (Ed.) *El pensamiento filosófico*

- latinoamericano, de Caribe y "latino" (1300-2000): historia, corrientes, temas y filósofos*. México: Siglo XXI: Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe, p. 682-697.
- Marcellesi, F. (2018). ¿Es posible y deseable la cuarta revolución industrial? In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial*. Madrid, España: Clave intelectual.
- Mariátegui, J. C., Mayorga, E. y Villacorta, J. (2019). Escuelab.org. *DAT Journal*, 4(2), 97–108. <https://doi.org/10.29147/dat.v4i2.134>
- Marpsat, M. & Razafindratsima, N. (2010). Survey Methods for Hard-to-Reach Populations. *Methodological Innovations Online* 5(2):3-16. <https://doi.org/10.4256/mio.2010.0014>
- Márquez Covarrubias, H. (2010). Crisis del sistema capitalista mundial: paradojas y respuestas. *Polis*, 9(27), 435–461. <https://doi.org/10.4067/S0718-65682010000300020>.
- Márquez, H. (2010). *La gran crisis del capitalismo neoliberal*. Andamios, 7(13), 57–84.
- Martínez Castro, D. F. (2015). *Identificación de factores de éxito en Centros de Acceso Público a TIC en Bogotá*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.
- Martínez García, C. J. y Ramírez Cabanzo, M. H. (2023). Reconstrucción de ciudadanía a partir del emprendimiento social en las comunidades de Tocaimita- Usme – Bogotá- vivencia de contabilidad familiar. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Martínez, E. (2008). Propuesta de la ética hermenéutica analógica para el curso de ética profesional de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)]. Repositorio Institucional – UAAI.
- Martínez, M. (2014). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. (2ª ed.). México: Trillas.
- Martínez-Osés, P. y Martínez, I. (2016). La Agenda 2030: ¿cambiar el mundo sin cambiar la distribución del poder? *Lan Harremanak Revista de Relaciones Laborales*, 33, 73–102. <https://doi.org/10.1387/lan-harremanak.16094>
- Martinic, S. (1998). El objeto de la sistematización y sus relaciones con la evaluación y la investigación. *Seminario latinoamericano: sistematización de prácticas de animación sociocultural y participación ciudadana en América Latina*. Medellín, Fundación Universitaria
- Luis
- Amigó-CEAAL.

- http://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0748/6_CEA_OBJ.pdf Recuperado el día 8 de abril de 2021.
- Matus Vega, F. J. (2017). *Modelo Didáctico Sistémico de Extensión Universitaria: Práctica Profesional en Construcción de Viviendas para Totogalpa, Nicaragua*. Editorial Académica Española.
- Matus, F. (2019). La extensión universitaria como garante de la pertinencia y responsabilidad social universitaria, mediante una práctica profesional para el desarrollo local de Totogalpa, Nueva Segovia, Nicaragua. En Lovo Jerez, S., Ramos López, M. y Valenzuela Tovar, S.M., *Diálogos de saberes y conocimientos con compromiso social*. Bogotá: Editorial Bonaventuriana.
- Matus, F. (s/f). *Lineamientos para un modelo didáctico sistémico de las prácticas profesionales en la extensión de la carrera de arquitectura*. Ipn.mx. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://www.repo-ciie.dfie.ipn.mx/pdf/290.pdf>
- Max-Neef, Manfred A. (1994). (En colaboración con A. Elizalde y M. Hopenhayn). *Desarrollo a escala humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Nordan e Icaria, Barcelona.
- Max-Neef. M. (1986). *La Economía Descalza. Señales desde el Mundo Invisible*. Edit. Nordan. Buenos Aires.
- Max-Neef. M.; Elizalde, A. y Hopenhayn, M. (1986). *Desarrollo a Escala Humana: Una Opción para el Futuro*. Fundación Hammarskjöld. Número Especial.
- Maynard, A. D. (2015). Navigating the fourth industrial revolution. *Nature Nanotechnology*, 10(12), 1005–1006. <https://doi.org/10.1038/nnano.2015.286>.
- McLaren, P. (2005). *La vida en las escuelas. Una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación*. México D. F., Buenos Aires: Siglo XXI editores.
- Meadows, D.H.; D.L. Meadows; J. Randers y W. W. Behrens III. (1972). *Los límites del crecimiento*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Medina, J. (2011). Acerca del Suma Qamaña. En Farah, I. y L. Vasapollo (eds.) *Vivir bien: ¿paradigma no capitalista?* La Paz: DIDES-UMSA, 39-65.
- Medina, J. (ed.) (2001). *Suma Qamaña*. La Paz: GTZ.
- Medina, J. (ed.) (2002). *Ñande Reko*. La Paz: GTZ.
- Medina, J. (ed.) (2006). *Suma Qamaña, por una convivencia postindustrial*. La Paz: Garza Azul.

- Meira, P. A. (2015). De los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos para el Desarrollo Sostenible: el rol socialmente controvertido de la educación ambiental. *Educació Social. Revista d'Intervenció Socioeducativa*, 61(December 2015), 58–73. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/EducacioSocial/article/view/303808/393503>.
- Mejía Restrepo, J.C. y Velázquez Bonilla, N. J. (2023). Ingeniería aplicada con tecnologías limpias, en los procesos de minería artesanal y ancestral de oro en el municipio de Quinchía Risaralda. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Mejía, C. L. (2020). *¡El nuevo STEAM Makerspace se encontrará en el CIT!* Actualidad UVG; Noticias UVG. <https://noticias.uvg.edu.gt/el-nuevo-steam-makerspace-se-encontrara-en-el-cit/>
- Mejía, M. R. (2020). *Educación(es), escuela(s) y pedagogía(s) en la cuarta revolución industrial desde Nuestra América*. Ediciones desde abajo. Bogotá, Colombia.
- Melo, T. G. S. de, & Moura, D. H. (2016). Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (ProNaTEc): Expansão e privatização da educação profissional. *Holos*, 32(6), 103–119. <https://doi.org/10.15628/holos.2016.4995>
- Melo, Y. S., Colombo, V. P., Riveros, I. J. E. & Costa, J. S. (2021). Desenvolvimento do capital social comunitário em assentamentos vulneráveis: a experiência da organização Teto (Techo) na Colômbia e no Brasil. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 219–250). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Méndez Méndez, L. J. (2021). Otros etcéteras de la ingeniería. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Mendy, G., Zeballos, T.L. y Altschuler, B. (2021). El campo profesional de los Técnicos en Economía Social y Solidaria de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. *Cooperativismo & Desarrollo*, 29(121), 1-17. Doi: <https://doi.org/10.16925/2382-4220.2021.03.09>
- Mengel, A. A. & de Aquino, S. L. (2021). Atores locais como criadores de conhecimento: um método para reconhecer soluções tecnológicas criadas na agricultura familiar. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas*

- engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 323–353). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Merino, R. (2016). An alternative to ‘alternative development’? Buen vivir and human development in Andean countries, *Oxford Development Studies*, 44:3, 271-286, DOI: 10.1080/13600818.2016.1144733.
- Mertens, D.M. (2010). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Micán, K. D. (2018, febrero 15). *Manos a la Cuenca: Laboratorio Social para la gestión integrada del agua y del territorio*. Semillero de Innovación Social UN. <https://sisunbog.wordpress.com/2018/02/15/manos-a-la-cuenca/>
- Midgley, G., & Ochoa-Arias, A. E. (Eds.). (2012). *Community operational research: OR and systems thinking for community development*. Springer.
- Mignolo, W. (2007). *La idea de América Latina*. Gedisa, Barcelona.
- Mitcham, C. y Muñoz, D. (2012). Humanitarian engineering. En T. Colledge (ed.), *Convergence: Philosophies and Pedagogies for Developing the Next Generation of Humanitarian Engineers and Social Entrepreneurs*. United States of America: IJSLE.
- Molano, G y Garzón, J. (2020). Diseñar transiciones a través de microutopías. *Bitácora Urbano-Territorial*, 30(2) <https://revistas.unal.edu.co/index.pph/bitacora.v30n2.81806>
- Molleja, J. (2019). *Diseño de Ingeniería*. Universidad Central de Venezuela. <http://hdl.handle.net/10872/20104>
- Monerat, J. C. P., Bezerra, F. A. M. & Martins, R. A. R. (2021). A RETEP (Rede Tecnológica de Extensão Popular): fundamentos, desafios e perspectivas. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 135–166). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Monge-Hernández, C. L. (2021). *La universidad latinoamericana en la sociedad. Análisis de la relación entre universidad y comunidad desde el enfoque de capacidades para el desarrollo humano*. [Tesis de Doctorado. Valencia. Universitat Politècnica de Valencia]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/166794>.
- Monteiro, D., & Guedes, C. A. M. (2021). Desenvolvimento rural no Sertão do São Francisco, Bahia: uma interpretação a partir de trajetórias de famílias agricultoras do

- território. *Interações (Campo Grande)*, 22(1), 83–102. <https://doi.org/10.20435/inter.v22i1.2856>
- Montenegro Morillo, C. A., Ochoa-Duarte, A. y Escobar Mejía, J. D. (2018). Desarrollo industrial desde economías alternativas. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia.
- Montenegro, C., Ochoa-Duarte, A., Sánchez, N. (2019). Experiencias estudiantiles en ingeniería con enfoque social en la Universidad Nacional de Colombia desde el 2013 hasta la actualidad. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Montoya-Noguera, S., García de Cajén, S. y Contreras-Ortiz, S. (2023). Memorias del Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería. CONFEDI-ACOFI-LACCEI. Medellín, Colombia. ISSN: 2981-5339 (En línea).
- Mora Calderón, J. A. y Montoya Tabash, V. (2022). *Memoria Programa Kioscos Socioambientales para la Organización Comunitaria. Sistematización teórico-metodológica de 14 años de experiencia del Programa de Acción Social Kioscos Socioambientales para la Organización Comunitaria (2007-2021)*. San José, Costa Rica: Kioscos Ambientales.
- Mora, A. I. (2020). Del coronavirus al Buen Vivir. *Question/Cuestión*, 1(mayo), e295. <https://doi.org/10.24215/16696581e295>.
- Mora, A. I. et al. (2020). *Buenos vivires y transiciones: la vida dulce, la vida bella, la vida querida, la vida sabrosa, la vida buena, la vida plenitud: convivir en armonía*. Bogotá: 2020. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.
- Mora, D. (2022). *Folleto: Comportamiento del ocupante y su modelado en términos del consumo de energía en edificaciones*. Utp.ac.pa. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://ridda2.utp.ac.pa/bitstream/handle/123456789/13486/Folleto-modelado-terminos-consumo.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Moreira, F. D, Cavalcante, L. M. de A. & Silva, V. A. F. (2021). Engenheiros Sem Fronteiras Brasil: 10 anos de atuação. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 169-191). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Morgan D, Fellows C & Guevara H. (2008). Emergent approaches to focus groups research. In: Hesse-Biber NS, Leavy P. (eds) *Handbook of Emergent Methods*. New York: Guilford Press, 189–205.

- Morgan, L. (1970). *La sociedad primitiva*. Editorial Ayuso.
- Morin, E. (1995). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa, Barcelona, p 9.
- Mota, L., y Sandoval, E. (2016). La falacia del desarrollo sustentable, un análisis desde la teoría decolonial. *Iberoamérica Social: Revista-Red de Estudios Sociales*, VI, 89–104.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. Londres: Saga Publications.
- Muñoz, E. S. (2018). Desmantelar la megamáquina: De la cuarta revolución industrial a la sociedad postindustrial sostenible. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 59–90). Madrid, España: Clave intelectual.
- Mujica, N., y Rincón, S. (2010). El concepto de desarrollo: posiciones teóricas más relevantes. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(50), 294-320.
- Muñoz-Sarria, F. y Bueno-López, M. (2022). Metodología para la selección de tecnologías en proyectos de energización rural. *Revista UIS ingenierías*, 21(3). <https://doi.org/10.18273/revuin.v21n3-2022008>
- Murcia Carrillo, M., Torres Álvarez, S., Yepes García, S. y Rodríguez Camargo, C. D. (2019). Tecnologías libres para la construcción de paz en Colombia: una propuesta de prototipo para el ETCR Antonio Nariño. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Murcia, N. M. y Corredor, O. F. (2023). 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. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.
- Murillo Sánchez, X. A., Gutiérrez Rocha, A., Ibañez Illanes, A. W., Quiroz Pérez, J. A., Sahonero- Álvarez, G. y Díaz Palacios, F. (2018). Implementación de la metodología SUM modificada para el desarrollo de videojuegos orientados al aprendizaje en Bolivia. In *15th Ibero-American Symposium on Education, Cybernetics and Informatics, SIECI 2018*.
- Navarro Forero, C. A. (2020). *Ingeniería Para la Construcción de Paz- Desenmarañando la Complejidad- Propuesta Metodológica de Funel de Complejidad y Talleres de Transformación Social* [Tesis doctoral, Universidad de los Andes (Uniandes)]. Repositorio Institucional – Uniandes.

- Nelson, R. R. (1992). National innovation systems: A retrospective on a study. *Industrial and Corporate Change*, 1(2), 347–374. <https://doi.org/10.1093/icc/1.2.347>.
- Nerín, G. (2016). *Entrevista a Arturo Escobar "Se deben crear alternativas de desarrollo"* EINacional.cat. Barcelona. España.
- Netto, J. P. (2005). *Ditadura e Serviço Social: uma análise do Serviço Social no Brasil pós -64*. 8a. ed. Sao Paulo: Cortez.
- Nieusma, D. & Blue, E. (2012). Engineering and War. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 1(1), 50-62. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v1i1.3519>.
- Nieusma, D. (2011). Engineering, social justice, and peace: strategies for pedagogical, curricular, and institutional reform. In *ASEE Annual Conference Proceedings*.
- Nieusma, D. (2013). Ingeniería, justicia social y paz: Estrategias para la reforma educativa y profesional. En *Engineering Education for Social Justice* (pp. 19-40). Springer: Dordrecht.
- Niño, D. J. (2019). LABSCYT, ciencia, tecnología y diálogo de saberes. *Ingeniería para el Buen Vivir, Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Nisbet, R (1980). *Historia de la idea del progreso*. Gedisa. Barcelona.
- Novaes, H. T. & Pires, J. H. (2021). As escolas de agroecologia do MST e sua política de integração. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 353-387). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Nuila de Sánchez, A. (2021). Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador al Servicio de la Sociedad Salvadoreña. *Segundo Congreso de Vinculación y Extensión Universitaria: Desafíos y apuestas para la permanencia de la proyección social universitaria en las nuevas realidades*. Virtual, El Salvador.
- Núñez Paula, I. A. (2019). Educación para el desarrollo sostenible: hacia una visión sociopedagógica. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11(19), 291-314.
- OCAU. (s/f). *OCAU - Observatorio de Conflictos Ambientales Urbanos*. Univalle.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <http://ocau.univalle.edu.co/ocau/index.php>
- Ochoa Arias, A. (2016). Conocimiento Libre y Desarrollo. *Conocimiento Libre Y Licenciamiento (CLIC)*, (2). Recuperado a partir de <https://convite.cenditel.gob.ve/revistaclic/index.php/revistaclic/article/view/836>

- Ochoa Arias, A. E. (2017). Hacia una geopolítica del conocimiento: El “otro” despojado del conocimiento. *Conocimiento Libre Y Licenciamiento (CLIC)*, (15). Recuperado a partir de <https://convite.cenditel.gob.ve/revistaclic/index.php/revistaclic/article/view/890>
- Ochoa Arias, A. E., (2021). Universidad en América Latina y el conocimiento libre: la autonomía del siglo XXI. *Educere*, 25(81), 391-402.
- Ochoa Arias, A. y Rojas Becerra, A. (2018). Conocimiento Libre y Tecnología Libre. Una mirada a la geopolítica del conocimiento desde la filosofía de la liberación. *Conocimiento Libre Y Licenciamiento (CLIC)*, (16). Recuperado a partir de <https://convite.cenditel.gob.ve/revistaclic/index.php/revistaclic/article/view/902>
- Ochoa Arias, A., y González de Requena Farré, J. A. (2018). Ontotecnia, ingeniería organizacional y actores emergentes. *Revista Stultifera*, 1(1), 83–109. <https://doi.org/10.4206/rev.stultifera.2018.v1n1-06>
- Ochoa Marroquín, L. M. D. y EPSUM. (2007). *Guía metodológica para equipos multidisciplinarios con guías y excesos*. Google Docs. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://drive.google.com/file/d/1kyRyNz7B-UzMTeYQjuWtmbQQqKLoAoQd/view>
- Ochoa-Arias, A. E. (Eds.). (2006). *Aprendiendo en torno al desarrollo endógeno*. Universidad de los Andes, FUNDACITE Mérida
- Ochoa-Duarte, A. & Acero, A. (2022). The Journey of Engineering into Social Justice and Peacebuilding: A Review of the XV Conference of the International Network of Engineering, Social Justice and Peace. *International Journal of Engineering, Social Justice and Peace*, 9(1), 5–14. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v9i1.15573>
- Ochoa-Duarte, A. (2018). Exploración de metodologías y estrategias para el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura programación orientada a objetos. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería*. Cartagena, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. <https://doi.org/10.26507/ponencia.397>
- Ochoa-Duarte, A. (2020). Trashware por y para la comunidad: Despejando el camino para las TIC en el rincón cultural El Caracol [Póster virtual]. *XVI Congreso Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31055.51367>

- Ochoa-Duarte, A. (2023a). Engaged Engineering: *Learning from the Systematization of Experiences from Latin American that make the path towards Buen Vivir*. <https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/meta/SP1285.html>
- Ochoa-Duarte, A. (2023b). Transformando el paradigma de la educación en ingeniería desde la sistematización de experiencias de Ingenierías Comprometidas y Buen Vivir. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Ochoa-Duarte, A. y Acero, A. (2021). La travesía de la ingeniería en la construcción de paz y justicia social. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Ochoa-Duarte, A. y Cárdenas García, L. A. (2020). Grupos estudiantiles de trabajo como centro de liderazgo y organización estudiantil: estudio de caso “Proyecto Eléctrica y Corriente Alterna”. *Revista Internacional de Aprendizaje*, 6(2), 77-88. <https://doi.org/10.18848/2575-5544/CGP/v06i02/77-88>
- Ochoa-Duarte, A. y León, L. (2023). Construcción de una ingeniería comprometida con la paz en Colombia a partir de la reflexión teórico-práctica. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Ochoa-Duarte, A. y Montenegro-Morillo, C. A. (2019a). Corriente Alterna: Periódico Estudiantil Para El Desarrollo de Habilidades Comunicativas En La Ingeniería. En *1° Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade*. São Paulo, Brasil.
- Ochoa-Duarte, A. y Montenegro-Morillo, C. A. (2019b). Ingeniería para la vida: Una visión holística con sentido social. *XXXII Congreso Internacional ALAS Perú 2019. Hacia un nuevo horizonte de sentido histórico de una civilización de vida*, Lima, Perú. https://sociologia-alas.org/wp-content/uploads/2020/11/Dossier-GT1-Actualizado_24-11-2020.pdf
- Ochoa-Duarte, A., & Peña-Reyes, J. I. (2020). Work in progress: Engineering education for Buen Vivir in the context of 4th industrial revolution. *2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)*. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE48860.2020.9149566>
- Ochoa-Duarte, A., & Reina-Rozo, J. D. (2022). Engaged Engineering: A preliminary review of university practices on engineering and society in Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(27), e2247. <https://doi.org/10.22430/21457778.2247>

- Ochoa-Duarte, A., León Rojas, A. L., y Reina-Rozo, J. D. (2021). STEAM, sociedad y extensión universitaria en Colombia: Una propuesta preliminar desde el Buen Vivir. *Sociología y Tecnociencia*, 11(Extra_1), 55–82. https://doi.org/10.24197/st.Extra_1.2021.55-82
- Ochoa-Duarte, A., Montenegro-Morillo, C. A., Escobar-Mejía, J. D., Duque-Montenegro, A. F., Santos-Borja, D. E., Buitrago-Torres, D. A., Torres-Medina, Y. A. (2018). Taller: La educación en el contexto tecnológico y social actual. *Ingeniería, Tecnología y tejido social. Primer Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Bogotá D.C. - Colombia.
- Ochoa-Duarte, A., Santos-Borja, D. E., y Duque-Montenegro, A. F. (2018). Gestión de la información en la cuarta revolución industrial. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería*. Cartagena, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.
- Ochoa-Duarte, A., Terán Fernández, D. A. y Torres Medina, Y. A. (2020). Aprender enseñando desde y hacia los estudiantes. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. La formación de ingenieros: un compromiso para el desarrollo y la sostenibilidad*, Cartagena, Colombia. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/718>
- Ochoa-Duarte, A., Terán Fernández, D. A., y Duque Montenegro, A. F. (2021). Construye tu camino: iniciativa estudiantil para la co-creación educativa en la pandemia. In *19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology “Prospective and trends in technology and skills for sustainable social development” “Leveraging emerging technologies to construct the future”*. Buenos Aires, Virtual
- OpenLabEC. (2020). *Fundación Openlab Ecuador*. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://openlab.ec/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Informe Social Mundial UNDESA 2021. Reconsiderando el Desarrollo Rural*. Publicaciones de las Naciones Unidas.
- Ortega-Lara, A., Ospina-Posada, V., et al. (2022). *Guía de Campo para la Identificación de los Peces de la Cuenca Alta del Río Cauca*. Cali: CVC y FUNINDES.
- Ortiz Aguilar, J., Villabona Mujica, N. J., Puentes, A. E., Becerra Arias, L. A., Santis Navarro, A. M., y Bermúdez, S. L. (2016). Práctica de Responsabilidad Social Universitaria “promoción y fortalecimiento integral de emisoras comunitarias” en

- Cundinamarca. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*.
<https://doi.org/10.26507/ponencia.891>
- Ortiz, A. (2018). *D-Hive: el lugar para materializar tus ideas*. Actualidad UVG; Noticias UVG. <https://noticias.uvg.edu.gt/d-hive-el-lugar-para-materializar-tus-ideas/>
- Ortiz, D. F. (2023). Experiencia de conformación del semillero piloto en investigación y extensión social de la Universidad del Valle. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Osorio Marulanda, C. (2019). La educación CTS: un espacio para la cooperación iberoamericana. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 14(42), pp. 99-114.
- Osorio Marulanda, C. (2022). CTS para la educación en ingeniería y sociedad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 169-173.
- Ospina Gallego, C. L., Serna, A., Gaitán-Albarracín, N., Ochoa-Duarte, A. y Acero, A. (2022). Paz&flora, una iniciativa ambiental con conciencia de género: Entrevista con Cindy Lorena Ospina: Entrevista. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 9(1), 92–102. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v9i1.15701>
- Ospina, J. D. (2022a). «*Trópicos, el café de Abril*», un café que se toma la paz en serio. udea.edu.co. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia!/ut/p/z0/fYyxDslwEEN_haVjdUcoAcaKAQkxMCDU3oJOTSgHJWIJQHw-LQyIhcWyrWcDQQHk-CE1R_GOmz6XpA_zxVKN8ww3qDONud5m05laTXZ7hDXQf6B_kHPXUQ5UeRftM0LR-lvk5m4sJ8jhN5381X78oCPno1TCIcH32onxA_Wtg6_EGjY9wEebDqM02DYqVAraC5UvaY36iA!!/
- Ospina, J. D. (2022b). *En Turbo nace el primer Centro Regional de Investigación, Innovación y Emprendimiento*. udea.edu.co. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia!/ut/p/z0/fYy9DslwEINfhaVjdUcoAcaKAQkxMCDU3oKONMBBm_QnIB6fFgbEwmLZ1mcDQQbk-CFnDuldl33OSR_mi6UapwluUCcaU71NpjO1muz2CGug_0D_INemoRTIeBfsM0BW-zZweS8sR8jdb7r4yn78oCPngxjhLsL32knhB-pbs-HCVtLzphWx8bCKT_aoUCmob5S_AORENyM!/

- Ospina-Hernández, C., F. Ceballos, Y. y Moreno-Cadavid, J. (2022). Revisión Sistemática de Literatura (RSL) sobre la aplicación de los juegos serios en cursos de ciencias básicas para la modalidad virtual como estrategia para mejorar el índice de permanencia estudiantil. *Dyna*, 89(222), 136–144. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n222.101834>
- Otálora Rincón, F., Peña Torres, J., Grisales Bohórquez, C., Briant, M., Moreno, C., Melo Perdomo, S. M. y Reina. Rozo, J. D (2018). Análisis del prototipo Tecnificando como ejercicio de co-creación para la transición a la agroecología. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Oviedo Friere, A. M. (2011). *Qué es el suma kawsay: más allá del socialismo y del capitalismo. Una propuesta para los “indignados” y demás desencantados de todo el mundo*. Quito, Ecuador: Ediciones Sumak.
- Oviedo Torres, B. E., Barros Castro, R. A., Fiorillo Obando, G. R. (2020a). Modelo de evaluación y seguimiento al desarrollo social comunitario: caso talleres de confección de Usme, acompañados por la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. La formación de ingenieros: un compromiso para el desarrollo y la sostenibilidad*, Cartagena, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.737>
- Oviedo Torres, B. E., Briceño Neuque, Á., Jaramillo Gómez, L. A. (2018). Propuesta para evaluar el impacto a corto plazo de proyectos ambientales y de desarrollo sostenible en la localidad de Usme ejecutados desde ingeniería civil con el programa social PROSOFI. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. Gestión, calidad y desarrollo en las facultades de ingeniería*, Cartagena, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.333>
- Oviedo Torres, B. E., Cadena Cerquera, É. Y., Cuéllar Gómez, T., López Ceballos, C. (2020b). Metodología de diagnóstico de una comunidad con el propósito de desarrollar proyectos académicos de ingeniería con enfoque de desarrollo humano. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. La formación de ingenieros: un compromiso para el desarrollo y la sostenibilidad*, Cartagena, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.735>
- Oviedo, A. (2011). *Qué es el Suma kawsay* (Quito: Sumak).

- Pacari, N. (2013). Sumak Kawsay para que tengamos vida. En Hidalgo-Capitán A. L., A. Guillén y N. Deleg (eds.) *Sumak Kawsay Yuyay* (Huelva, España: CIM y PYDLOS, 2014), pp. 343-56.
- Pacheco, J., Rodríguez, S., y Galindo, S. (2021). *Ruta de Innovación Social. Paso a paso para desarrollar innovaciones sociales*. (Documento técnico 01). Uniminuto - Parque Científico de Innovación Social.
- Pacheco, M. (2019). Ciencia para tod@s=Paz. En Giordano, R. y Páez, A. C. (comp.), *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina* (pp. 75-79), Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Páez Pino, A. C.; Garibay, M.T.; Rathmann, L. (2022). Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 4. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería. CONFEDI-ACOFI-LACCEI. Argentina
- Páez, P. (2010). Crisis, nueva arquitectura financiera y Buen Vivir. En SENPLADES (ed.) *Socialismo y Sumak Kawsay* (Quito: SENPLADES), pp. 189-98.
- Palacios Corredor, L. M., Ramírez-Cuervo, G., Triviño-Arévalo, A. M., Reina-Rozo, J. D. y Susa-Bonilla, C.F. (2021). Laboratorio Rural. Liderando procesos de innovación e inclusión. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Palacios, M. E. y Holguín, M. (2018). Agua, Ingeniería, Innovación y Co- creación para la construcción de paz y reconciliación vereda Colinas - San José del Guaviare. *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Palma, D. (1992). *La Sistematización como estrategia de conocimiento en la educación popular*. El estado de la cuestión en América Latina. Papeles de CEAAL, 3.
- Paredes, J. (2010). *Hilando fino. Comunidad Mujeres Creando Comunidad*, La Paz.
- Parque Científico de Innovación Social (PCIS). (s/f). *Parque Científico de Innovación Social*. Uniminuto.edu. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://www.uniminuto.edu/pcis>
- Parra de Gallo, B. (2019). Propuesta para propiciar capacidades éticas en los Ingenieros en Informática / Sistemas de Información a través de la formación por competencias. *Cuadernos De Ingeniería*, (10), 15-28. Recuperado a partir de <http://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/CI/article/view/35>

- Patiño, R. (2010). Diferencias entre el socialismo del siglo XX y el socialismo del siglo XXI, En SENPLADES (ed.) *Socialismo y Sumak Kawsay* (Quito: SENPLADES), pp. 133-40.
- Patton, M. Q. (1988). *Qualitative Evaluation Methods*. Beverly Hills, California: SAGE Publications.
- Pawley, A. (2007). *Where do you draw the line? A study of academic engineers negotiating the boundaries of engineering*. Doctoral dissertation, Industrial Engineering, University of Wisconsin-Madison.
- Pawley, C. (1998). Hegemony's handmaid? The library and information studies curriculum from a class perspective. *The Library Quarterly*, 68(2): 123–44.
- Peemans J. P. (1996). Globalización y desarrollo: algunas perspectivas, reflexiones y preguntas. En: *El nuevo orden global dimensiones y perspectivas*. Colombia.
- Peiffer, E., Cook, A., & Burleson, G. (2019). *State of Engineering for Global Development United States and Canada*. New York.
- Peña-Reyes, J. I. (2011). Grandes retos de la ingeniería y su papel en la sociedad. *Ingeniería e Investigación*, 31(1), 100-111.
- Peña-Torres, J. A., & Reina-Rozo, J. D. (2022). Agroecology and communal innovation: LabCampesino, a pedagogical experience from the rural youth in Sumapaz Colombia. *Current Research in Environmental Sustainability*, 4(100162), 100162. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2022.100162>
- Pérez Molano, H., Universidad Nacional de Colombia, León Maz, F., Marmolejo Rebellón, L., Rodríguez López, J., Grisales, C., Ruecker, S., Fajardo Tolosa, F., Universidad del Valle & University of Illinois Urbana-Champaign. (2018). Design for reconciliation: Co-designing a peaceful future in post-conflict zones in Colombia. *Revista Diseña*, 13, 140–173. <https://doi.org/10.7764/disena.13.140-173>
- Pérez-González, J. R., Cárdenas Cortés, X. C., Ocampo-Arias, D. y Ceballos, Y. F. (2022). Oportunidades de mejora para los procesos de recepción, fabricación y despacho de máquinas despulpadoras de café. *Ingeniería*, 27(3), e18314. <https://doi.org/10.14483/23448393.18314>
- Periódico UNAL. (2022). *Un laboratorio que trabaja por construir paz a pequeña escala*. unal.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://periodico.unal.edu.co/articulos/un-laboratorio-que-trabaja-por-construir-paz-a-pequena-escala>

- Pezo, D. (2022). Articulación de actores y activos como base para la generación de tecnología con fines sociales. Análisis de dos casos. En: *Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- Phillips, F. (2020a). From my perspective: Toward peace engineering. *Technological Forecasting and Social Change*, 158(April), 2019–2021. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120148>.
- Phillips, F. (2020b). Peace engineering gains momentum. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12), 1–5. <https://doi.org/10.3390/su12125203>.
- Piedrahita, C. (2011). Sistematización de experiencias. Una reflexión desde las rupturas y los márgenes. En: *Sistematización de experiencias: innovaciones y subjetivaciones* (comp). IDEP – Universidad Distrital Bogotá.
- Pinch, T. & Bijker, W. (1989). The social construction of facts and artifacts: or how sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. En W. Bijker, T. Hughes y T. Pinch (Eds.) *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of echnology*. MIT Press, p. 17-50.
- PirAgua. (2016). *Programa Integral Red Agua PIRAGUA*. corantioquia.gov.co. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de https://piragua.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2016/11/Publicacion_Piragua.pdf
- PNUD. (1990). *Desarrollo Humano. Informe 1990*. Tercer Mundo Editores. PNUD-Oxford University Press. Bogotá.
- PNUD. (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe 2015*. In Centro de prensa Naciones Unidas.
- PNUD. (2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible, Colombia Herramientas de aproximación al contexto local*. Editorial Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.
- Polania, L. F. y Quiroga, D. (2023). Sistema de filtración de agua lluvia Colegio Nuevo Horizonte sede D, Torca. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.
- Prada Tejada, M. N. (2012). El diálogo del socialismo con el Vivir Bien. En Arkonada, K. (ed.) *Transiciones al Vivir Bien* (La Paz: Ministerio de Culturas), pp. 221-38.
- Prada, R. (2011). El vivir bien como alternativa civilizatoria. En Lang, M. y D. Mokrani (comps.) *Más allá del desarrollo* (Quito: Abya Yala), pp. 227-56.

- Prato, A. V., Weckesser, C. y Segura, M. S. (2021). Las redes comunitarias de Internet en Argentina. AlterMundi y una red extendida durante la pandemia. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 285–319). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Programa de Innovación Social. (2023). *Innovación Social*. División de Extensión Sede Bogotá. unal.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <http://extension.bogota.unal.edu.co/innovacion-social>
- Programa Institucional de Paz. (2021). *Programa Institucional de Paz / Instituto de Investigación e Intervención para la Paz*. univalle.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <http://programapaz.univalle.edu.co/>
- Proyectos orientados a la inclusión social. (s/f). *Proyectos orientados a la inclusión social*. cisc.edu.uy. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://www.csic.edu.uy/content/proyectos-orientados-la-inclusi%C3%B3n-social>
- Proyectos UTEC. (s/f). *Explora*. utec.edu.pe. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://proyectos.utec.edu.pe/>
- Punch, K. F. & Oancea, A. (2014). *Introduction to Research Methods in Education*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Quicazán, M. C., Cuenca, M. M. y Paz, A. B. (2019). *Producción de hidromiel en el contexto de la apicultura en Colombia*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Quijano, A (2000). Colonialidad del poder y clasificación social. *Journal of World Systems Research* 1(2):342-386.
- Quijano, A. (2014). “Bien vivir” entre el “desarrollo” y la des/colonialidad del poder. In *Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Quintanilla-Gatica, M., Marzábal, A., Merino, C., & Cuellar, L. (2020). *La educación CTS en Chile | reflexiones, historia, tendencias y perspectivas de futuro*. Laboratoriogrecia.cl. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/downloads/2021/07/Educacio%CC%81n-CTS-en-Chile.pdf>
- Quintero, L. J. (2021). *Prácticas sociales que cambian vidas*. udea.edu.co. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de

- noticia!/ut/p/z0/fYyxDslwEEN_haUjuqOUAGPFgIQYGBBqs6BTEsFByLVNQHW-LQylhcWyn2yDhgp0oAefKLEE8n2utToulqt8Uha4RVUoLNWumM3z9XR_QNiA_I_oH_jStroEbSQk90xQNdlI8nfrKEOKv-ksN_fxg46CJDZMMcP3OrCVofXFUQw7SzbDpiPTU4rjgZF3EZqrrl9SamFM/
- Quintero, R. (2009). Las innovaciones conceptuales de la Constitución de 2008 y el Sumak Kawsay. En Acosta, A. y E. Martínez (eds.) *El Buen Vivir* (Quito: Abya Yala), pp. 75-91.
- Quintero, S., et al. (2019). *Modelo de transferencia de tecnología para las cadenas productivas agropecuarias: Análisis comparativo de las cadenas del café y el aguacate en Antioquia*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/4899>
- Quintero, S., Ruíz-Castañeda, W., Cubillos Jiménez, S., Marín Sánchez, B. M., Giraldo, D. P. y Vélez Acosta, L. M. (2021). Medición de las capacidades tecnológicas para la innovación en los sistemas de conocimiento e innovación agrícola. *Ciencia Y Tecnología Agropecuaria*, 22(1). https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num1_art:1896
- Quiñones, A. B. (2013). *Propuesta de Estrategia Organizacional para la Organización - Asociación Ecoturística y de Educación Ambiental (SUASIE)*. [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes (Uniandes)]. Repositorio Institucional – Uniandes.
- Quirola, D. (2009). Sumak Kawsay. Hacia un nuevo pacto social en armonía con la naturaleza. En Acosta, A. y E. Martínez (eds.) *El Buen Vivir* (Quito: Abya Yala), pp. 103-14.
- Quiroz, T. et al. (marzo de 1972). La nueva escuela de Trabajo Social en Valparaíso. Trabajo Social. *Revista de la Escuela de Trabajo Social de la Universidad Católica de Chile*, 4-5, 36-37; 38, 39.
- RAE. (2023). Ingeniería. En el *Diccionario Real Academia de la Lengua Española*. <https://dle.rae.es> Recuperado el 26 de enero, 2024, en <https://dle.rae.es/ingenier%C3%ADa>
- Ramírez Cajiao, C., Duarte, D., Acero, A, Navarro, C., Osorio, D. y González, C. (2019). Laboratorios de formación para la ingeniería: trabajo en equipo y responsabilidad social. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.111>
- Ramírez Cajiao, M. C., Espinosa Díaz, E. E., Cárdenas Campo, J. C., Payán Durán, L. F., Peralta Mejía, M., Gámez Rodríguez, F. A. y Torres Puentes, A. F. (2020). Co-diseño, comunidades rurales y Universidad: la Liga del Agua, una apuesta a la gestión

- comunitaria del recurso hídrico. *Revista De Ingeniería*, 1(49), 76–83. <https://doi.org/10.16924/revinge.49.10>
- Ramírez Cajiao, M. C., Herrera, A. y Meléndez Álvarez, M. M. (2021). Ingenieros Sin Fronteras e Ingeniosas: Estrategias para la educación en ingeniería. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1884>
- Ramírez Lemus, M. S., Zapata Jaramillo, M. A., Castro Espinosa, S. y Ortiz García, R. A. (2019). Análisis de la producción de productos alimenticios tipo snacks mediante simulación de eventos discretos en una empresa de Medellín. *Prospectiva*, 17(1), 33–41. <https://doi.org/10.15665/rp.v17i1.1794>
- Ramírez, J. A. y Moreno, M. G. (2016). Consideraciones metodológicas en el estudio de la formación para la investigación desde un marco interpretativo fenomenológico-hermenéutico. *Educación y Ciencia*, 5(46) 94-104.
- Ramírez, M. C., Jurado, L. M. y Ávila, A. (2020). Innovación STEM en aulas rurales: articulación entre la formación en ingeniería y la formación escolar rural colombiana. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.730>
- Ramírez, M. C., Navas Castaño, L. A., Delgado, Á., González, M. A., Caicedo, L. C., & Peralta, M. (2019). Promoting entrepreneurship through a community learning model – case study: Green businesses. *Systemic Practice and Action Research*, 32(6), 629–643. <https://doi.org/10.1007/s11213-019-9477-z>
- Ramírez, R. (2010). *Socialismo del Sumak Kawsay o biosocialismo republicano* Quito: SENPLADES.
- Ramírez-Mendoza, R. A., Morales-Menendez, R., Iqbal, H. & Parra-Saldivar, R. (2018). Engineering Education 4.0: - Proposal for a new curricula. In: *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. pp 1273-1282.
- Ramos, C. H. O. & Alves Pereira, D. M. (2022). *Projeto de um carrinho plataforma como melhoria ergonômica para a Associação de Catadores de Diamantina*. [Tesis de pregrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)]. Repositorio Institucional – UFMG.
- Ravelo Franco, N. A. (2022). Teoría crítica de la tecnología en Latinoamérica: educando sobre el acceso a electricidad. *Cuadernos De Filosofía Latinoamericana*, 44(128). <https://doi.org/10.15332/25005375.8253>

- Ravelo, N. (2019). Riesgos de la preocupación por el método sin una comprensión compleja del desarrollo tecnológico: aprendizajes de un curso en extensión junto al Movimiento Sin Tierra (Brasil). *Ingeniería para el Buen Vivir. Resignificando la Construcción de Sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Ravelo, N. A. (2023). *Por una legislación que aprenda de las experiencias comunitarias*. Censat.org. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de <https://censat.org/por-una-legislacion-que-aprenda-de-las-experiencias-comunitarias/>
- Recuero, M. (2002). Formación de ingenieros en España. *Revista facultad de ingeniería. UTA. (Chile)*, 10. pp. 45- 57. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-13372002001000006>
- Red Comunica. (2022). *ProDUS UCR tendrá a su cargo el desarrollo de dos nuevos proyectos de ordenamiento territorial - Red Comunica*. Csuca.org. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://redcomunica.csuca.org/index.php/universidad-de-costa-rica-ucr/produs-ucr-tendra-a-su-cargo-el-desarrollo-de-dos-nuevos-proyectos-de-ordenamiento-territorial/>
- Red Mundial de Ecoaldeas. (s/f). *Red Mundial de Ecoaldeas*. Ecovillage.org. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de <https://ecovillage.org/about/about-gen/>
- Reddy, S. (2020). Adaptation of the Engineering Curriculum in the Age of Industry 4.0. *Balkan Region Conference on Engineering and Business Education*, 3(1) 113-123. <https://doi.org/10.2478/cplbu-2020-0014>.
- Redrovan, F., Mazon-Olivo, B, y Pinta, M. (2020). Sistematización de experiencias educativas en la enseñanza de la Prueba de Hipótesis para Ingeniería. En Dirección de Investigación - Editorial UTMACH (Coord), *Sistematización de experiencias educativas innovadoras* (pp.407-424). Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Reed, D. (ed) (1996). *Ajuste Estructural, Ambiente y Desarrollo Sostenible*. CENDES, WWF, Nueva Sociedad. 1era Edic. 380 pp.
- Reina-Rozo, J. D. & Ortiz, J. (2019). Local Innovation Ecosystems to Strengthen Agroecology in Colombia: The Preliminary Case of LabCampesino of Tierra Libre. *Social Innovations Journal*, 53, 1–9. <https://socialinnovationsjournal.org/editions/issue-53/75-disruptive-innovations/2926-local-innovation-ecosystems-to-strengthen-agroecology-in-colombia-the-preliminary-case-of-labcampesino-of-tierra-libre>

- Reina-Rozo, J. D. (2020a). *Implicaciones de la colaboración en ecosistemas de innovación local. Estudio de caso múltiple en Uganda y Colombia*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.
- Reina-Rozo, J. D. (2020b). Ingeniería para la construcción de paz: una reflexión preliminar para procesos tecnocientíficos de resiliencia territorial. *OPERA*, 27, 141–162. <https://doi.org/10.18601/16578651.n27.07>
- Reina-Rozo, J. D. y Ochoa-Duarte, A. (2021). Tecnologías e innovación para el desarrollo comunitario: un proceso de ingeniería comprometida en Colombia. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 275–312). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Reina-Rozo, J. D., Gaitán-Albarracín, N. y Acero, A. (2019). Re-ensamblando los vínculos de la ingeniería y la sociedad. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v6i1.13173>
- Reina-Rozo, J. D., Peña-Reyes, J. I., y Gaitán-Albarracín, N. (2019). Ingenuity and Society: A humanitarian engineering education experience in Colombia. *2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council, WEEF-GEDC 2018*. Albuquerque, United States. <https://doi.org/10.1109/WEEF-GEDC.2018.8629634>.
- Reina-Rozo, J. D., y Medina-Cardona, L. F. (2021). Science, technology and Solidarity. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 8(1), 86-104. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v8i1.14279>.
- Reina-Rozo, J. y León, L. (2017). Ingeniería Humanitaria desde/ para el Sur global. En M. B. Albornoz, J. Jiménez y J. Rojas (eds.), *Ingeniería, innovación y tecnología social*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - FLACSO.
- Rengifo, G. (2002). *Allin Kawsay*. Lima: PRATEC.
- Rengifo, G. (2010). *Los Watunakuy*. Lima: PRATEC.
- Restrepo Alameda, L. (2021). *La Investigación Acción Participativa como herramienta para la ingeniería de paz: Caso de estudio Mesetas, Meta, en el post-acuerdo*. [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes (Uniandes)]. Repositorio Institucional – Uniandes.
- Reyes Moreno, A., y Buitrago Ortiz, V. (2016). Proyecto E^CO good energy for the world, generación de energía alternativa para el área perimetral de la Universitaria

- Agustiniana sede Tagaste, con replicación y escalación en comunidades vulnerables. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.991>
- Ribeiro, T., Pereira, L. & Nagao, D.F. (2020) Trajetória e experiências das Incubadoras Tecnológicas das Cooperativas Populares (ITCP) e empreendimentos solidários no contexto brasileiro. En Álvarez, J.F. & Marcuello, C. (Dir.) *Experiencias Emergentes de la Economía Social*, OIBESCOOP, pp. 128-155
- Rico Bautista, D. (2015). Práctica curricular en ingeniería de sistemas: investigación situada en la Responsabilidad Social del uso de la tecnología en Educación Básica. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1086>
- Rico Bautista, D., Vera Gutiérrez, M. D. y Sánchez Torres, J. A. (2016). Estrategia práctica en ingeniería de sistemas: investigación situada en la contextualización con un enfoque social del uso de la tecnología. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.953>
- Ricoeur, P. (2000). Narratividad, fenomenología y hermenéutica, *Revista análisis, Madrid*, 25, 2000 21.
- Riechmann, J. (2017). Operación Noé. *Iberoamérica Social: revista-red de estudios sociales*. VII, pp. 6 - 10. <http://iberoamericasocial.com/operacion-noe/>
- Riley, D. & Claris, L. (2009). From Persistence to Resistance : Pedagogies of Liberation for Inclusive Science and Engineering. *International Journal of Gender, Science and Technology*. 1(1). pp 37-60.
- Riley, D. (2008). *Engineering and Social Justice*. Synthesis Lectures on Engineers, Technology and Society.
- Rincón, J. S., Bonilla, S. M., Gaitán-Albarracín, N. y Molina, A. L. (2021). Una red socio-técnica entretejiéndose: un análisis proyectivo de la Red Colombiana de Ingeniería y Desarrollo Social (ReCIDS). En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 75–106). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Ritz, G. (2002). *El desarrollo, historia de una creencia occidental*. Universidad Complutense. Madrid.
- Rivera Guerrero, J. S. y Muñoz Díaz, J. D. (2023). 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. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Rizo, R. y Patrón, J. (2015). Reconsiderando la relación entre naturaleza y espíritu. Investigaciones fenomenológicas. *Volumen: Monográfico 6*. pp. 265 - 287. Recuperado de: http://www.uned.es/dpto_fim/InvFen/InvFen_M.06/pdf.
- RLaPaC. (2023). *Revista Latinoamericana Estudios de la Paz Y el Conflicto - Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad*. unah.du.hn. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://iudpas.unah.edu.hn/areas/area-de-paz/revista-latinoamericana-estudios-de-la-paz-y-el-conflicto/>
- Robbins, P. T. & Crow, B. (2007). Engineering and development: interrogating concepts and practices. *Journal of International Development*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.1002/jid.1349>.
- Robbins, P., Wiold, D., & Wilson, G. (2020). Engineering for Development as Borderland Activity. *Engineering Studies*, 12(1), 58–78. <https://doi.org/10.1080/19378629.2019.1699931>.
- Rocha Jiménez, D. y Lora León, P. (2016). La Innovación Social Como Transformación de Comunidades: El Modelo Del Parque Científico De Innovación Social-Colombia. *NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia*, 6(4), 88-97.
- Rocha, M. (2019). *Governança territorial: gestão e concertação*. <https://repositorio.bibliotecacar.com.br/handle/123456789/122>
- Rocha-Ramos, M. (2022). *Ideias-piloto para descoberta e estímulo na formação-rede*. Com.br. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <https://bahiaprodutiva.bibliotecacar.com.br/wp-content/uploads/2023/10/0f32129fc6c3f2c7899451cdc5895461.pdf>
- Rodríguez, J. L. (2023). *La experiencia 'EPICS' de estudiantes de ingenierías al servicio de la comunidad*. Portal de Noticias. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://www.uninorte.edu.co/es/web/grupo-prensa/w/la-experiencia-epics-de-estudiantes-de-ingenierias-al-servicio-de-la-comunidad>
- Rodríguez-Camargo, C. D. y Ochoa-Duarte, A. (2019). Caracterización de la Paz en Colombia como escenario de construcción de nuevas pedagogías en ciencia y tecnología. *International Journal of Engineering Social Justice and Peace*, 6(1), 68–91. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v6i1.12663>

- Rodríguez-Magda, R. M. (1989). *La sonrisa de Saturno*. Anthropos, Barcelona.
- Rodríguez-Magda, R. M. (2004). *Transmodernidad*. Anthropos, Barcelona.
- Rodríguez-Magda, R. M. (ed.). (2013). La condición transmoderna. *Revista Anthropos* 241.
- Rodríguez-Mesa, F. J. (2023). Perception of students in a transdisciplinary rural PBL model. En Guerra, A., Chen, J., Lavi, R., Bertel, L. B. y Lindsay, E. (Ed.), *Transforming Engineering Education*. (OA ed.) Aalborg Universitetsforlag. International Research Symposium on PBL (pp. 29–38).
- Rodríguez-Seeger, C., Sáez-Hueichapan, D., Fuenzalida-Artigas, A., Ñancupil-Quirilao, I., Lienqueo, M. E., Contreras-Painemal, C., & Díaz-Alvarado, F. (2021). Decolonizing the training of engineers and scientists: The case of the Faculty of Physical Sciences and Mathematics at Universidad de Chile. *Scholarship of Teaching and Learning in the South*, 5(1), 87. <https://doi.org/10.36615/sotls.v5i1.154>
- Rojas Arenas, I. D., Buelvas Rojano, M. C. y Calderón Bermejo, R. J. (2020). Prototipo de un destilador solar activo de doble pendiente, como método de obtención de agua potable para las comunidades vulnerables de Antioquia. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.824>
- Rojas Martínez, S. L., Riaño Rojas, J. C. y Rojas Camacho, O. (2021). 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. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Rojas Sánchez, A. J. y García Quintana, Ángela T. (2015). Capacitación de talento humano para la operación de proyectos sociales. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1047>
- Rojas, C., Burtleson, G. & Machado, M. (2020). *State of Engineering for Global Development Latin America*. New York.
- Romero González, N. (2023). El software libre en la estrategia del marketing digital como apoyo a los emprendedores. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Roth, E., Sahonero-Álvarez, G., & Rodríguez, A. (2023). Structure of personal values and corruption: An experimental analysis of decisions leading to accepting or rejecting bribery. *Revista AJAYU*, 21(1), 15–36. <https://doi.org/10.35319/ajayu.211129>

- Rozo Rojas, I. y Serrano Cárdenas, L. F. (2017). Diseño de una cátedra compartida para el aprendizaje en ingeniería basada en Proyectos de Desarrollo Comunitario. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.459>
- Rubio Vanegas, G. A. y Rodríguez, C. A. (2023). Estrategia tecno pedagógica enfocado en los objetivos de desarrollo sostenible para fortalecimiento comunitario del ciudadano en competencias tecnológicas. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Rubio, L. E. (2018). Un debate sobre la democracia bajo la mirada de Apolo, Hermes y Ate-neá. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 279–308). Madrid, España: Clave intelectual.
- Rubio-Vanegas, G., Rubio-Vanegas, C. y Hernández, V. (2021). Material didáctico transmedia para la apropiación de competencias en la Gestión Integral de Desastres Naturales en niños de primaria con inclusión de lenguajes de señas. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Rufino, S. & Moreira F. D. (2020). Eventos em engenharia popular. En Rufino, S. & Moreira, F. D. (Org.), *Engenharia Popular: construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social* (pp. 207–215). Viçosa, Minas Gerais: Engenheiros Sem Fronteiras - Brasil.
- Rufino, S. (2020). As trilhas do grupo PEGADAS. En Cruz, C. C. y Rufino, S. (Ed.), *Engenharia Popular: volume 1 Histórias, práticas e metodologias de intervenção*: (pp. 29–54). Natal, Río Grande do Norte: Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS).
- Ruiz Botero, L. D. (2001). *La sistematización de prácticas*, en: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2200>, Recuperado el día 8 de abril de 2021
- Ruiz Castañeda, W. (2016). *Análisis del impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación: Una propuesta desde el modelado basado en agentes*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia (Unal)]. Repositorio Institucional – Unal.

- Ruiz Córdoba, H. S. y Urrea Moreno, V. S. (2023). Deformaciones en tecnología Villavicencio. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Saborío Coze, A., Almanza Abud, M. J. y Bravo Moreno, J. R. (2007). *Buenas prácticas de manejo en el cultivo del camarón en Nicaragua*. <https://repositorio.ausjal.org/handle/20.500.12032/52552?show=full>
- Sáez Hueichapan, D., Rodríguez Seeger, C., Lienqueo, M., Gutiérrez, C., Ahumada, C., Condori, N., Falcón, L., Leal, R., Lucas, A., y Obando G. (2020). Programa de Pueblos Indígenas. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. En proceedings *V Congreso Internacional de la Red Interuniversitaria de Educación e Interculturalidad (RIEDI). Interdisciplinariedad, Participación Indígena, Migrante y Afrodescendiente en Educación*, Santiago.
- Sahonero-Álvarez, G. (2018). Blockchain and peace engineering and its relationship to engineering education. *2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC)*. Albuquerque, NM, USA, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/WEEF-GEDC.2018.8629679.
- Sahonero-Álvarez, G., & Calderón, H. (2018). Implementation issues of student-centered learning based engineering education in developing countries universities. *2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC)*. Albuquerque, NM, USA, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/WEEF-GEDC.2018.8629701.
- Salcedo Portilla, C. (2022). *Valoración de cambios en la actividad pesquera asociados a la calidad del agua en dos sectores del alto río cauca desde el conocimiento tradicional de comunidades de pescadores*. [Tesis de pregrado, Universidad del Valle (Univalle)]. Repositorio Institucional – Univalle.
- Salcedo, C. (2021). Conocimiento tradicional de comunidades de pescadores: aportes a la valoración de cambios en la calidad del agua en dos sectores del alto río Cauca. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Salcedo, C., Vega-Noguera, M. de J. y Reina-Rozo, J. D. (2021). Redes de colaboración y formación para el fomento de la ingeniería comprometida: Reflexiones hacia futuros posibles. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 8(1), 111–132. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v8i1.14285>.

- Saldaña Londoño, L. A. (2023). Metodología para la constitución de la iniciativa clúster de café especial Sevilla. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Sánchez Cardona, M. (2019). El derecho a la educación en contextos de conflicto. Una apuesta en pro de la dignidad humana en el marco de la cultura de paz, en Marquardt, B., Llinás, D. y Pérez, C. (eds.). Querétaro 1917 y Weimar 1919: *El centenario del constitucionalismo de la democracia social*, Anuario VIII del Grupo de Investigación CC – Constitucionalismo Comparado, Bogotá, Editorial Ibáñez.
- Sánchez Gómez, N., Sandoval Valero, E. M., Goyeneche O., R. L., Gallego Quiceno, D. E., y Aristizabal Muñoz, L. Y. (2018). La pedagogía crítica desde la perspectiva de Freire, Giroux, y McLaren: su pertinencia en el contexto de Colombia y América Latina. *Revista Espacios*, 39(10), 41.
- Sánchez Upegui, A. A. (2010). El artículo sistematización de experiencias: construcción de sentido desde una perspectiva crítica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (29), pp. 1-7.
- Sánchez, N. (2019). Una experiencia del ordenamiento del territorio: caso Balboa, Cauca. *Ingeniería para el buen vivir, resignificando la construcción de sociedad. II Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*, Cali, Colombia.
- Sánchez-Gómez, J. S. (2021). Diagnóstico de la adaptación al cambio climático de la Provincia del Alto Magdalena. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Sandoval, E. P., Hernández, N. del S., Arias Armas, L. Y., Balladares, E., Bravo Moreno, J. R., Castellanos Corrales, Z. del C., Rivas Leclair, C. y Haws, M. (2009). *Calidad bacteriológica del agua de cosecha y del tejido del molusco anadara spp.* <https://repositorio.ausjal.org/handle/20.500.12032/52974?show=full>
- Santander-Gana, M. T. (2015). Tecnología y Sociedad: reflexiones acerca de las visiones y las tensiones de la tecnología. *Revista Ingeniería Solidaria*, 11(18), 105+. <https://link.gale.com/apps/doc/A565376830/IFME?u=anon~7e8ae245&sid=googleScholar&xid=16e2b0c5>
- Santos, A. A., Suárez, V. Córdova, J. R. y Rochadel, W. (2018). Framework para caracterizar innovaciones sociales sobre sus procesos. *Revista Espacios*, 39(33), 7.

- Santos, B de S. (2009). *Una epistemología del sur: La reivindicación del conocimiento y la emancipación social*. Una Epistemología Del Sur: La Reinención Del Conocimiento y La Emancipación Social, p. 57.
- Santos, B. de S. (2010). Hablamos del Socialismo del Buen Vivir. *América Latina en Movimiento*, 452, 4-7.
- Santos, B. de S. (2011). Introducción: las epistemologías del sur. *Foro de Davos*, 9–22.
- Santos, B. de S. (2020). *La cruel pedagogía del virus*. Ediciones Akal, S.A
- Santos, R. B., & Richard, D. (2017). O Movimento dos Pequenos Agricultores na interface entre agricultura familiar e educação do campo. *Revista Brasileira De Educação Do Campo*, 2(1), 86–105. <https://doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2017v2n1p86>
- Sarmiento Monroy, C. E. (2017). *Museo de Historia Natural*. En Editorial Universidad Nacional (Ed.), Patrimonio de la Nación. Colección Sesquicentenario (pp. 147-167). Bogotá: Editorial Universidad Nacional
- Schiavon de Albuquerque, T. y Valderrama Bohórquez, N. (2021). Rescate, multiplicación y producción de semillas criollas de la Cooperfumos/MPA. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Schneider, J., Lucena, J. & Leydens, J. A. (2009). Engineering to help. *IEEE Technology and Society Magazine*, 28(4), 42–48. <https://doi.org/10.1109/MTS.2009.935008>.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, Ed.
- Schwalbe, M. (2007). *Rigging the Game: How Inequality Is Reproduced in Everyday Life*, 5th ed. Oxford University Press.
- Semillero de Investigación en Transición Energética. (s/f). *Semillero de Investigación en Transición Energética*. unimagdalena.edu.co; Bloque 10. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://bloque10.unimagdalena.edu.co/author/semilleroeunimagdalena-edu-co/>
- Sen, A. (1998). Capacidad y Bienestar, en Nussbaum, M. y Sen A. (Comp.). *La Calidad de Vida*. Fondo de Cultura Económica. The United Nations University. 1ra Reimpresión. México. pp 54-83.
- Sepúlveda Casadiego, Y. (2023). BioUNAD: SPIN off Universitaria solidaria en Biotecnología. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.

- Seron, C. Cech, E., Silbey, S. & Rubineau, B. (2011). I am not a feminist, but: Making meanings of being a woman in engineering. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference*, Vancouver, British Columbia.
- Serpa, B. O., van Amstel, F., Mazzarotto, F., Carvalho, R. A. P., Gonzatto, R. F. & Silva, S. B. e. (2021). Design como prática de liberdade: a rede Design & Opressão como um espaço de reflexão crítica. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 433–468). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Serra Portilla, P. (2018a). El porqué de una mirada ecosocial sobre la cuarta revolución. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial*. Madrid, España: Clave intelectual.
- Serra Portilla, P. (2018b). Todo por la pasta: la privatización tecnológica de la seguridad. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 309–338). Madrid, España: Clave intelectual.
- Serrano, A., Garro, Álvaro, Sanabria, G., Conejo, J., Cantillano, D. y Watson, A. (2019). Seguridad hídrica: Gestión del agua en comunidades rurales del Pacífico Norte de Costa Rica. *Revista De Ciencias Ambientales*, 53(2), 25-46. <https://doi.org/10.15359/rca.53-2.2>
- Severino, M. R. (2006). *Organização e processos de trabalho em uma cooperativa do MST: debate teórico no contexto da empresa capitalista e da economia solidária*. [Tesis de maestría, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)]. Repositorio Institucional – UFSCar.
- Shapin, S. (2000). *La revolución científica. Una interpretación alternativa* (E. Paidós, Ed.). Barcelona.
- Sherman, R. & Webb, R. (Ed.). (1988). *Qualitative Research in Education: Focus and Methods*. Great Britain: Taylor y Francis (Printers).
- Silva, B. C. L. da C., Laricchia, C. R., Elanne, J., Silva, M. S. A. da, Nelson, R. B., & Silva, V. M. de A. (2012). PEGADAS - Projetos de Engenharia e Gestão Aplicados ao Desenvolvimento Ambiental e Social. *Revista Extensão & Sociedade*, 4(3). Recuperado de <https://periodicos.ufrn.br/extensaoesociedade/article/view/1876>
- Silva, N. M. G. da, Addor, F., Lianza, S. & Pereira, H. dos S. (2020). O debate sobre a tecnologia social na Amazônia: a experiência do manejo participativo do pirarucu.

- Revista Terceira Margem Amazônia*, 6(14), 79-91. doi: <http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2020v6i14p79-91>
- Silva, U. & Baigorrotegui, G. (2020). The Chilean regulation of waste electrical and electronic equipment (WEEE): some of the challenges and opportunities to incorporate informal E-waste recyclers. En *Handbook of Electronic Waste Management* (pp. 517–531). Elsevier.
- Silva, V. M. de A. (2013). *A gestão de empreendimentos da agricultura familiar e os impactos para a sustentabilidade: um estudo de caso na rede Xique Xique* [Tesis de maestría, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)]. Repositorio Institucional – UFRN.
- Simbaña, F. (2011). El Sumak Kawsay como proyecto político. En Hidalgo-Capitán A. L., A. Guillén y N. Deleg (eds.) *Sumak Kawsay Yuyay* (Huelva, España: CIM y PYDLOS, 2014), pp. 245-52.
- Simon, H. (1971). Style in Design. *Actas de la 2ª Conferencia Anual de la Asociación de Investigación del Diseño Ambiental*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University. p. 1-10
- Sismondo, S. (2008). Science and technology Studies and an Engaged Program. In: Hackett, Edward J., Amsterdamska, Olga, Lynch, Michael y Wajcman, Judy (eds). *The Handbook of Science and Technology Studies*. (3 ed.), Cambridge (MA): MIT Press, p. 13-31.
- Sistema de Información de la Investigación - HERMES Unal. (s/f a). *Plantas de biodigestión con tecnologías 4.0 para la pedagogía e investigación de la degradación de los compuestos orgánicos con recicladores de oficio*. unal.edu.co. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Proyecto.xhtml?idProyecto=51903>
- Sistema de Información de la Investigación - HERMES Unal. (s/f b). *Programa estratégico en alternativas para la generación de valor en productos apícolas en Colombia a través de la innovación y el desarrollo tecnológico*. unal.edu.co. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Proyecto.xhtml?idProyecto=15461>
- Sistema de Información de la Investigación - HERMES Unal. (s/f c). *Grupo de Investigación Ignea*. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Grupo.xhtml?jsessionid=EEAE718FA87E6DB04C315BE20A33BC79.tomcat8?idGrupo=1610&opcion=1>

- Smith, A., Linder, B., Blak Mashaba, L. T., Tien, D., de Castro Leal, D. & Reynolds-Cuéllar, P. (2021). Beyond the Classroom: The (Ongoing) IDDS Journey in Community-Engaged Design. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 389–431). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Smith, J. A., Flower, P. & Larkin, M. (2009). *Interpretative phenomenological analysis: theory, method and research*. Sage Publishing, USA.
- Smith, J. M. & Lucena, J. C. (2016). Invisible innovators: How low-income, first-generation students use their funds of knowledge to belong in engineering. *Eng. Stud.* 8(1) pp. 1–26.
- Smith, J., Tran, A. L. H. & Compston, P. (2020). Review of humanitarian action and development engineering education programmes. *European Journal of Engineering Education*, 45(2), 1–24. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1623179>.
- Smith, J.A. (1996). Beyond the divide between cognition and discourse: Using interpretative phenomenological analysis in health psychology. *Psychol Health*, 11: 261-271.
- Solano Barliza, A., Aarón González, M., Choles Quintero, P. y Cuesta López, R. (2016). Caracterización de una comunidad indígena en condiciones de marginalidad en el departamento de la Guajira, desde la ingeniería social- Colombia. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1007>
- Stiglitz, J. E. (2007). *El malestar en la globalización* (Santillana Ediciones Generales, Ed.). <https://doi.org/10.4067/S0071-17132000003500005>.
- Subdirección de Pueblos Indígenas & Dirección de Diversidad y Género FCFM UChile. (2022). *Subdirección de Pueblos Indígenas & Dirección de Diversidad y Género FCFM UChile*. Uchile.cl. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://pueblosindigenas.ing.uchile.cl/wp-content/uploads/2022/07/Subdireccion-de-Pueblos-Indigenas-DDG-FCFM-2022.pdf>
- Sunkel, O. y Paz, P. (1977). *El Subdesarrollo Latinoamericano y la Teoría del Desarrollo*. Siglo XXI Editores. Caracas, Venezuela.
- Svampa, M. (2011). Extractivismo neodesarrollista y movimientos sociales. En Lang, M. y D. Mokrani (eds.) *Más allá del desarrollo* (Quito: Abya Yala), pp. 185-217.
- Taborda, J. (2022). *Introducción: Hacia una Universidad de Cuarta Generación*. unimagdalena.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de

- https://www.unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/RendicionCuentas/2022/vic_eextension/Presentaci%C3%B3nVEx-UnaSolaMisi%C3%B3n%202020-2022.pdf
- Taller de Proyectos Interdisciplinarios (2018). *TPI*. ingenieria.bogota.unal.edu.co. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/tpi/index.php>
- Taylor Arbeláez, E. (2023). Diseño de un modelo de innovación educativa para el fortalecimiento del ecosistema de enseñanza/aprendizaje en la institución educativa tal del municipio Riofrío. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Tejada-Tovar, C., Ortega-Toro, R. y Villabona-Ortiz, A. (2021). 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. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Tejedor Díaz, A. J. (2021). Revista de divulgación y cultura agrícola INNAGRI: Una estrategia para el fortalecimiento agrícola a través de la lectura y la escritura. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Terán Fernández, D. A., Ochoa-Duarte, A. G. y Torres Medina, Y. A. (2020). Aprender enseñando desde y hacia los estudiantes. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. Recuperado a partir de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/718>
- Tinoco Martínez, L. M. (2019). *Aplicación de instrumentos de sistematización de experiencias docentes en asignaturas del área profesional del programa de Ingeniería Civil*. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/554.
- Tong, R. (2009). *Feminist thought: a more comprehensive introduction*. Boulder, Colo. West-view Press.
- Toro Monsalve, J. E. (2023). Fortalecimiento de asociatividad de productores apícolas en el municipio de Riofrío (Valle del Cauca). *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia

- Torres Parra, C. A. (2010). Ingeniería aplicada para comunidades rurales vulnerables – Ingenieros sin Fronteras Colombia. *Revista inventum*, 5(8), 60–68. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.5.8.2010.60-68>
- Torres Parra, C., Saldeño, Y. y Villegas, N. (2020). Propuesta para facilitar el acceso al agua segura en comunidades rurales a partir del proceso de filtración lenta de arena y el emprendimiento social. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.791>
- Torrez, M. (2012). *Suma Qamaña y Desarrollo*. La Paz: COSUDE.
- Tortosa, J. M. (2009). Sumak Kawsay, Suma Qamaña, Buen Vivir. *Aportes Andinos*, 28, <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/2789> (accedido el 21 de julio 2021).
- Tortosa, J. M. (2011). *Maldesarrollo y Mal Vivir: Pobreza y Violencia a Escala Mundial* (Ediciones Abya-Yala, Ed.). <https://doi.org/10.1177/15257401060270020601>.
- Tortosa, J. M. (2012). Sumak Kawsay, Buen Vivir, ¿alternativa al desarrollo? In *XXVII edición del Curs d'Estiu: Amèrica Llatina: Vells Conflictes, Noves Sortides* (Vol. 6).
- Trujillo García, A. y Mejía de Alba, M. (2021). Kiosco multi-servicios de energías renovables para la comunidad arhuaca de Gämäke en Pueblo Bello, Cesar. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Tünnermann Bernheim, C. (2007). América Latina: identidad y diversidad cultural. El aporte de las universidades al proceso integracionista. *POLIS, Revista Latinoamericana*, (18).
- Umaña, A y Carvajal, Y. (2023). Determinación de estrategias agroecológicas para la adaptación a la sequía en pequeños caficultores de la vereda Veracruz, Buesaco - Nariño. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia.
- Umaña, J. (2022). 'Ingeniería para la Vida': un podcast para ir más allá de la universidad. Hoy en el TEC. Recuperado el 12 de octubre de 2023, de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/02/22/ingenieria-vida-podcast-ir-mas-alla-universidad>
- UNACH. (2022). *Manual para prevenir y atender la violencia de género en la comunidad universitaria*. Unach.mx. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de

<https://www.unach.mx/images/2022/Manual-para-prevenir-y-atender-la-violencia-de-gnero-en-la-comunidad-universitaria.pdf>

UNAH. (2022). *Revista UNAH SOCIEDAD*. unah.edu.hn. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://vinculacion.unah.edu.hn/revista-unah-sociedad>

Unceta S., K. (2009). Desarrollo, subdesarrollo, maldesarrollo y postdesarrollo. Una mirada transdisciplinar sobre el debate y sus implicaciones. *Carta Latinoamericana, CLAES*, 7, 1-34.

Unceta, K. (2013). Decrecimiento y Buen Vivir ¿Paradigmas convergentes? Debates sobre el postdesarrollo en Europa y América Latina. *Revista de Economía Mundial*, (35), 197–216.

Unceta, K. (2014). Desarrollo alternativo, alternativas al desarrollo y buen vivir: elementos para el debate. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 128, 29–38.

UNESCO. (2020). *La cultura en crisis: guía de políticas para un sector creativo resiliente*. Paris: UNESCO, 2020

Ungari, V. V. (2021). A experiênciã da Enactus Brasil. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 251–283). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.

Unimedios-Prensa. (2021). *Universidad Nacional de Colombia: Sede Medellín - Investigadores de la UNAL fabricaron máquina de hielo para beneficiar pescadores de Vichada*. unal.edu.co. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://medellin.unal.edu.co/noticias/3983-investigadores-de-la-unal-fabricaron-maquina-de-hielo-para-beneficiar-comunidad-pesquera.html>

Universidad del Valle. (2022). *Proyecto Educativo de Programas P.E.P. de Ingeniería Industrial*. Univalle.edu.co. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de https://industrial.univalle.edu.co/images/la_escuela/programas_academicos/Esquema_PEP_DIC_2021.pdf

Universidad Nacional de Colombia, Vicerrectoría de Investigación y Equipo de comunicaciones. (s/f). *Incluminación: La iluminación como sinónimo de inclusión*. Universidad Nacional de Colombia - Vicerrectoría de Investigación - Equipo de comunicaciones. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de <https://extension.unal.edu.co/innovasocialunal/experiencias-extension-solidaria/medellin-incluminacion/>

Universidad Sergio Arboleda. (2018, octubre 5). *Ingeniería Humanitaria*. https://www.usergioarboleda.edu.co/centros_e_institutos/ingenieria-humanitaria/

- UTEC. (s/f). *UTEC Garage*. utec.edu.pe. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://utec.edu.pe/utec-garage>
- UVG. (2020). *MakerSpace "Na'ojilal"*. uvg.edu.gt. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://altiplano.uvg.edu.gt/proyectos/makerspace.html>
- Valcárcel, M. (2006). *Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Valderrama, A., Arias-Hernández, R., Ramírez, M., Bejarano, A. & Silva, J. (2012). The borders of engineers without borders: A self-assessment of Ingenieros Sin Fronteras Colombia. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 1(2), 18-30.
- Valencia Mena, M. D. (2023). 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. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Valencia Mena, M. D. y Córdoba Mosquera, E. A. (2023). Propuesta de iniciativa de desarrollo de software para jóvenes de los barrios más vulnerables de Quibdó para la transformación social. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Van Manen, M. (2003). *Investigación educativa y experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books.
- Varella, C. V. S., Campos, L. S., Lima, F. P. A., Souza, M. A., Manzanares, R. D., Tofanelli, V. F., y Valle, W. A. (2020). Alternativas de produção e economias alternativas. En Cruz, C. C. y Rufino, S. (Ed.), *Engenharia Popular: volume 1 Histórias, práticas e metodologias de intervenção*: (pp. 81–106). Natal, Río Grande do Norte: Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS).
- Varella, C. V. S., Laricchia, C. R. & Lima, F. de P. A. (2020). Projetos de engenharia popular na prática: o que podemos aprender com eles?. En Rufino, S. & Moreira, F. D. (Org.), *Engenharia Popular: construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social* (pp. 125–135). Viçosa, Minas Gerais: Engenheiros Sem Fronteiras - Brasil.

- Vasco, C. E. (2008). Sistematizar o no. He ahí el problema. *Revista Internacional Magisterio. Educación y Pedagogía*, 33, pp. 19-21.
- Vázquez Macías, G. (2018). El sistema alimentario y la cuarta revolución industrial. In Ecolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 151–184). Madrid, España: Clave intelectual.
- Vega Cantor, R. (2007). La “sociedad del conocimiento”: una falacia comercial del capitalismo contemporáneo. *Revista Opciones Pedagógicas*, 35(36), 124–139.
- Vega, E. (2011). Descolonizar y despatriarcalizar para vivir bien. En Lang, M. y D. Mokrani (eds.) *Más allá de desarrollo*. Quito: Abya Yala, pp. 257-64.
- Vega, F. (2012). Teología de la Liberación y Buen Vivir. En Guillén, A. y M. Phélan (eds.) *Construyendo el Buen Vivir* (Cuenca: PYDLOS), pp- 115-36.
- Velandia, X. C. y García, M. (2019). Empoderamiento y liderazgo femenino: Perspectiva de dos mujeres Ingenieras Latinoamericanas. En Giordano, R. y Páez, A. C. (comp.), *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina* (pp. 141-148), Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Velasco Sesma, A. (2018). La filosofía ecofeminista ante los cambios científico-tecnológicos y culturales del siglo XXI. In Ecolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 248–278). Madrid, España: Clave intelectual.
- Vélez-Torres, I. y Henao-Gallego, N. (Eds.). (2022). *Acciones para la protección de la vida y del territorio en entornos mineros. Aprendizajes sobre la contaminación con mercurio en el Consejo Comunitario de La Toma, Cauca*. Santiago de Cali: Universidad del Valle. pp. 83
- Vergara Villadiego, J. C. y Tejada Tovar, C. (2023). Uso de herramientas computacionales para el modelamiento de tratamiento de aguas contaminadas con CR (VI). *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Vergara Villadiego, J. C. y Villabona Ortiz, A. (2023). Uso de protocolos para la enseñanza de manejo de herramientas computacionales para tratamiento de aguas contaminadas con multicomponentes. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Vesilind, A. (2010). *Engineering Peace and Justice* (First). London: Springer books.

- Viáfara Rentería, L. (2023). El proyecto Chocoinnova y su aporte en el desarrollo empresarial del departamento del Chocó. *Entretejando lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira – Colombia.
- Villa Velasco, C. (2020). “Camino al barrio”, o de la relación entre la memoria y la intervención urbana. *Algunos apuntes: caso San Francisco, Siloé. Cali*. [Tesis de pregrado, Universidad del Valle (Univalle)]. Repositorio Institucional – Univalle.
- Villabona-Ortiz, A, Ortega-Toro, R. y Tejada-Tovar, C. (2021). La biondorción como tecnología eficiente para la eliminación de aniones fosfato, nitrato y sulfato en aguas residuales industriales. *Ingeniería con sentido social, comprometida con la paz y la equidad - III Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Virtual - Colombia.
- Villa-Holguín, E. (2019). La sistematización de experiencias, una estrategia de la investigación anti-hegemónica. *El Ágora U.S.B.*, 19(2), 547-557. <https://doi.org/10.21500/16578031.4389>.
- Villalba Morales, M. L., Ruiz Castañeda, W. y Robledo Velásquez, J. (2023). Configuration of inclusive innovation systems: Function, agents and capabilities. *Research Policy*, 52(7), 104796. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104796>
- Villalba, U. (2013). Buen Vivir vs Development: a paradigm shift in the Andes? *Third World Quarterly*, 34(8), 1427-1442, DOI: 10.1080/01436597.2013.831594.
- Viteri, C. (2000). Visión indígena del desarrollo en la Amazonía. *Polis*, 3, <https://polis.revues.org/7678> (accedido el 19 de julio 2021).
- Viteri, C. (2003). *Súmak Káusai. Una respuesta viable al desarrollo*. [Tesis de Licenciatura en Antropología Aplicada, Quito: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador].
- von Linsingen, I., de Matos, B. T. P., Sayão, M. L. M. dos R., Moreno, U. F. & Richetti, G. P. (2021). Campus da UFSC de Blumenau: aspectos da construção de uma estrutura de formação de profissionais de engenharia e de educação em ciências e matemática em perspectiva CTS. En Cruz, C. C. Kleba, J. B., y Alvear, C. A. S. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 2 Iniciativas de formação profissional* (pp. 129–160). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Wacker, J.G. (1998). A Definition of Theory: Research Guidelines for Different Theory-Building Research Methods in Operations Management. *Journal of Operations Management*, 16, 361-385. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6963\(98\)00019-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6963(98)00019-9).

- Walsh, C. (2010). Development as Buen Vivir: Institutional arrangements and (de)colonial entanglements. *Development* 53, 15–21 <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1057/dev.2009.93>.
- Wanyama, T., Singh, I., y Centea, D. (2018). A Practical Approach to Teaching Industry 4.0 Technologies. In M. Auer y D. Zutin (Eds.), *Online Engineering y Internet of Things. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 22*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64352-6>.
- Weber, S. M., y Tascón, M. A. (2020). Pachamama—La Universidad del ‘Buen Vivir’: A First Nations Sustainability University in Latin America. En *Universities as Living Labs for Sustainable Development* (pp. 849-862). Springer, Cham.
- Weiss, R. S. (1995). *Learning From Strangers: The Art and Method of Qualitative Interview Studies (Vol. 10)*. Simon and Schuster.
- Winberg, S. & Winberg, C. (2017). Using a social justice approach to decolonize an engineering curriculum. In: *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Athens, Greece.
- Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? *Daedalus*, 109(1), 121-136. <https://doi.org/10.4324/9781315259697-21>.
- Yampara, S. (2001). *El ayllu y la territorialidad en los Andes*. La Paz: CADA.
- Yepes González, N. V. y Martínez Ramos, Y. A. (2017). El compromiso y la ética del ingeniero industrial con la Proyección Social en el Programa de Ingeniería Industrial de la Universitaria Agustiniiana. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.467>
- Zárate Reyes, I. y Ochoa-Duarte. A. (2023). AQUALIOT: calidad del agua en tiempo real. *Entretejiendo lazos para la transformación social desde la multiculturalidad de nuestros territorios - IV Encuentro Colombiano de Ingeniería y Desarrollo Social*. Pereira - Colombia
- Zlachevsky, N. (2021). Derechos humanos, sostenibilidad y perspectiva de género: desafiando paradigmas desde Ingeniería Sin Fronteras Argentina. En Alvear, C. A. S., Cruz, C. C. y Kleba, J. B. (Ed.), *Engenharia e outras práticas técnicas engajadas: volume 1 redes e movimentos* (pp. 193–218). Editora da Universidade Estadual da Paraíba.
- Zlachevsky, N. (2022). Repensando la ingeniería en proyectos sociales: contribuciones desde la antropología a partir de la experiencia en “Ingeniería Sin Fronteras-

Argentina". *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 22(2), 27–36.
<https://doi.org/10.19053/1900771X.v22.n2.2022.15019>

Zumbado Morales, F. (2018). Gestión de cuencas y turismo. Caso de la cuenca del Río Frío, Guatuso, Costa Rica. *Economía, Sociedad Y Territorio*, (56), 141-163.
<https://doi.org/10.22136/est01110>