



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Construcción social de la tecnología
en discapacidad.
Potenciación de capacidades para la
inclusión y desarrollo humano de
personas en situaciones
discapacitantes**

Jennifer Rodríguez Esparza
Ingeniera Biomédica

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Maestría en Discapacidad e Inclusión Social
Bogotá, Colombia
2017

Construcción social de la tecnología en discapacidad. Potenciación de capacidades para la inclusión y desarrollo humano de personas en situaciones discapacitantes

**Jennifer Rodríguez Esparza
Ingeniera Biomédica**

Tesis como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Discapacidad e Inclusión Social

Directora:

Karim Martina Álvis Gómez
PhD. Ciencias Económicas

Codirector:

Yeison Javier Montagut Ferizzola
PhD. Ingeniería Electrónica

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Maestría en Discapacidad e Inclusión Social
Bogotá, Colombia

2017

Dedicatoria

A Dios, por El y para El todos mis logros.

A la memoria de Juan; lo soñamos, pero no estaba escrito que lo materializáramos juntos.

“He buscado ofrecer a los humanistas un detallado análisis de la tecnología lo suficientemente magnífico y espiritual para convencerlos de que las máquinas que los rodean son objetos culturales que merecen su atención y respeto (...) He buscado mostrar a los tecnólogos (e ingenieros) que no se puede concebir un objeto tecnológico sin tener en cuenta el conjunto de seres humanos con sus pasiones y políticas y cálculos, y que aprendiendo a ser buenos sociólogos y humanistas pueden ser mejores ingenieros y mejores tomadores de decisiones (...)”

*Fragmento de la Introducción del Libro Aramys or the Love of Technology
Bruno Latour*

Agradecimientos

A Dios, por El y para El todos mis logros. A mis papas; el apoyo incondicional, quienes pusieron el alma y el corazón de la misma forma que yo los puse en este sueño, a mis hermanos; las ramas que han surgido fuertes y valientes de ese árbol llamado familia. A mis amigos, que me han hecho reír a carcajadas durante el camino, aun cuando no era tan divertido.

A mis compañeros de la octava cohorte de la MADIS: *“la mejor cohorte que ha parido la Nacho”*, a cada uno gracias por compartir sus conocimientos desde sus diferentes vivencias y saberes y por recibirme cada viernes con ese calor humano en tan fría pero linda ciudad. A Fanny Lu, por haberme enseñado a ver la vida con otros ojos.

A la Universidad EIA que me permitió tener un insumo para tan valiosa investigación y que me ha permitido cosechar y compartir los frutos de la misma. A la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá que me abrió la puertas, en ese campus siempre pude sentirme feliz y plena, el lugar donde resurgieron mis sueños.

Resumen

La investigación tiene como objetivo indagar la relación y el impacto real de la tecnología en la vida de las personas en situación de discapacidad, pues se ha levantado desde algunas décadas la voz de los usuarios de tecnología que da cuenta de la insatisfacción respecto al uso de dispositivos que son desarrollados para adaptar sus cuerpos y formas de vida, sin embargo, parece que esta queja no ha sido atendida desde los campos donde nace la tecnología. La investigación se realiza de forma paralela con la validación de una tecnología para la comunicación de personas ciegas o sordociegas que permitió dar cuenta a través del diálogo con los usuarios de la misma, además de personas en situación de discapacidad física y sordera, que aún la queja no ha sido atendida satisfactoriamente por parte de los desarrolladores de tecnología para discapacidad, sin embargo, desde el área de la sociología se entregan herramientas para subsanar estas brechas de insatisfacción que aunque no son muy conocidas en las áreas de desarrollo de tecnologías proveen herramientas importantes para lograr una co-construcción de tecnología a partir de la participación de una red de actores que inevitablemente intervienen en el desarrollo. Como producto de la investigación se propone una metodología de desarrollo en red desde el campo de la ingeniería, con el fin de disminuir las insatisfacciones de la población en situación de discapacidad y potenciar sus capacidades humanas, desarrollo humano e inclusión social.

Palabras clave: *Construcción Social de la Tecnología, Teoría Actor Red, Ingeniería de Rehabilitación, Tecnología para Discapacidad*

Abstract

The aim of this research is to look at the real technology impact and its relation on the life of disability people, due to some decades ago, have raised their voices about the dissatisfaction with devices developed for disability society, artefacts that have the purpose to modify their bodies and their lives. Despite this complaint, no attention has been paid from the field where technology is born. The research is carried out in parallel with a validation of a technology which was developed for blind and blind deaf people communication, this validation allowed the researcher to have several conversations not only with blind and blind-deaf people, but also people with sensorial disability or physical disability, who make clear the user's dissatisfaction, also these dialogues show their complaints have been ignored by technological developers. Nevertheless, the sociology area has provided analytic tools to solve the user discontented, these tools are not well known in the development technology area but provide interesting and important ways to get a co-construction or co-development of technology through the participation of a Actor-Network who inevitably take part in a technology development.

As a product of this research from engineering area, it is proposed the methodology of network technology development to reduce the dissatisfaction of disability users, promote their capacities, human development and social inclusion.

Keywords: Social Construction of Technology, Actor-Network Theory, Rehabilitation Engineering, Technology for Disability.

Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Resumen..... | VIII |
| Lista de figuras | XI |
| Lista de tablas | XII |
| Lista de Símbolos y abreviaturas | XIII |
| Introducción | 1 |
| 1. Antecedentes | 4 |
| 2. Planteamiento y Formulación del Problema. | 9 |
| 3. Objetivos | 12 |
| 3.1 Objetivo General | 12 |
| 3.2 Objetivos Específicos | 12 |
| 4. Justificación..... | 13 |
| 5. Marco Teórico | 15 |
| 5.1 El concepto de tecnología | 15 |
| 5.2 Determinismo Tecnológico y Estudios Sociales de la Tecnología | 15 |
| 5.3 Desarrollo Humano, Capacidades Humanas y Construcción Social de la Tecnología..... | 17 |
| 5.4 Tecnología, Discapacidad e Inclusión-Exclusión Social..... | 20 |
| 6. Marco Metodológico | 23 |
| 6.1 Identificación de Actores | 23 |
| 6.2 Definición muestra poblacional..... | 24 |
| 6.3 Instrumentos para trabajo de campo y levantamiento de información | 26 |
| 6.4 Análisis de la información..... | 44 |
| 7. Resultados | 45 |
| A. Anexo: Instrumento para la realización de grupos focales, entrevistas semiestructuradas e historias de vida | 108 |
| B. Anexo: Consentimiento Informado para los participantes de la investigación..... | 110 |
| C. Anexo: Hojas de vida pares expertos (revisión y validación de instrumento) | 114 |
| Bibliografía | 115 |

Lista de figuras

| | Pág. |
|--|-------------|
| Ilustración 1. Diagramación del proceso para el análisis de la relación Construcción Social de la Tecnología-Capacidades Humanas | 49 |
| Ilustración 2. Convergencia de discursos hacia una perspectiva tecnológica determinista | 54 |
| Ilustración 3. Un factor que afecta el desarrollo determinista..... | 56 |
| Ilustración 4. Efectos del factor X en la tecnología para discapacidad..... | 63 |
| Ilustración 5. Diagramación del proceso para el análisis de la relación Construcción Social de la Tecnología - Desarrollo Humano..... | 77 |
| Ilustración 6. Inestabilidad de la Red de Actores evidenciada por los desarrolladores ... | 85 |
| Ilustración 7. Red de actores estable..... | 88 |
| Ilustración 5. Diagramación del proceso para el análisis de la relación Construcción Social de la Tecnología - Desarrollo Humano..... | 91 |

Lista de tablas

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 1. Etapas en el proceso de saturación | 26 |
| Tabla 2. Categorías y subcategorías de análisis e indicadores..... | 27 |
| Tabla 3. Conceptos y recomendaciones de pares evaluadores y respectivos criterios de aceptación o rechazo | 31 |
| Tabla 4. Comparativo modificaciones al instrumento posterior a las recomendaciones de los pares expertos..... | 39 |
| Tabla 5. Tabla de análisis de datos (discursos) | 43 |
| Tabla 6. Ficha prueba técnica de la tecnología desarrollada | 71 |
| Tabla 7. Variables de uso para la validación de la tecnología desarrollada | 72 |
| Tabla 8. Instrumento para ponderación del factor FSC | 107 |

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura Término

| | |
|------|--|
| COST | Construcción Social de la Tecnología |
| SCOT | Del ingles Social Construction of Technology |
| ANT | Del Ingles Actor Network Theory |
| CRAC | Centro de Rehabilitación para Adultos Ciegos |

Introducción

La tecnología vista y definida como fuente y eje central de transformaciones sociales, ha sido concebida como poderosa generalmente dentro de un marco determinista. No obstante, desde el área social no es concebida de una forma tan heroica, pues la sociedad (que dentro de los marcos deterministas no afecta a la tecnología) tiene un gran poder de transformarla con la misma fuerza que ésta se confiere para generar cambios sociales. Así entonces, se da apertura a los conceptos de *Construcción Social de Tecnología* que “hace referencia a los procesos microsociales que penetran —o, aún mejor, constituyen— incluso los aspectos más técnicos del quehacer científico cotidiano en los laboratorios”[1], con el fin de repensar los procesos de desarrollo de tecnología como un tejido técnico social cuyo objetivo es desarrollar artefactos sociotécnicos.

Bajo este concepto constructivista de la tecnología y también adoptando el concepto determinista, la investigación nace de dos intereses: 1. La necesidad de realizar una validación de tecnología desarrollada para la comunicación de personas ciegas o sordociegas, y 2. El segundo interés deriva de la pregunta ¿Por qué es necesario validar una tecnología que aparentemente ha tenido en cuenta las necesidades e intereses del usuario? De esta forma se estructurarán los objetivos de la investigación bajo el marco de la Maestría, centrandó el interés en identificar el impacto real de la tecnología en la vida de las personas en situación de discapacidad, ya que está diseñada para potenciar capacidades y generar inclusión social, y al parecer no tiene este impacto. Las quejas del usuario se centran en que los desarrolladores se centran mayormente en la funcionalidad del dispositivo, dejando de lado los factores individuales que pueden intervenir en la aceptación, rechazo o abandono de las tecnologías para discapacidad, y al parecer tales falencias pretenden ser subsanadas en los procesos de validación como los que se iniciaban con la tecnología desarrollada.

De esta forma, la investigación se propone identificar, analizar y describir la relación que existe entre los desarrollos de tecnología y las capacidades y el desarrollo humano del individuo en situación de discapacidad a partir de la Teoría de las Capacidades de Amartya Sen, así mismo, analizar cómo estos aspectos se ven potenciados o disminuidos a través del uso de tecnología, también se analiza el concepto de inclusión social con el fin de identificar como este concepto se puede ver potenciado o disminuido con el uso de tecnología en el campo de la discapacidad. A partir de estos intereses se realiza una investigación basada en el método etnográfico en la que el centro fue conocer a fondo la realidad social del individuo en situación de discapacidad a partir de sus vivencias mismas con la tecnología; para esto se determinó que el dialogo sería la herramienta principal de la investigación, de esta forma, se determinó que el contacto con los usuarios de tecnologías participantes en la investigación se realizaría a través de grupos focales, entrevistas semiestructuradas e historias de vida. Para direccionar la metodología a estas técnicas con el fin de buscar información que diera respuestas a los objetivos de la investigación, se definieron cuatro categorías de análisis: 1. Construcción Social de la Tecnología, 2. Capacidades Humanas, 3. Desarrollo Humano y 4. Inclusión Social, y posterior a esta definición categorial se desarrollaron los instrumentos que serían implementados en el trabajo de campo; cada instrumento fue validado por pares expertos en los temas de sociología, tecnología y derechos humanos con el fin de verificar que a través de los mismos y de las categorías de análisis definidas la información recopilada en los grupos focales, entrevistas e historias de vida dieran respuesta a las relaciones planteadas como objetivos de la investigación.

Las relaciones de interés se encontraron tras el análisis de la información recopilada en campo y contrastada con las teorías planteadas en el marco teórico (Construcción Social de la Tecnología, Actor-Red, Teoría de las Capacidades de Amartya Sen) que permiten analizar y detallar claramente la relación existente entre Construcción Social de la Tecnología y Capacidades Humanas, Desarrollo Humano e Inclusión Social, que permitieron dar cuenta de la falla existente en la que radica el descontento del usuario de tecnologías para discapacidad.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el ánimo de entregar una herramienta útil al campo de desarrollo de tecnologías que disminuya la brecha de insatisfacción por parte del usuario, se entrega una propuesta de metodología de desarrollo basada un desarrollo en

red, con adquisición de datos cuantitativos y cualitativos, que permite al desarrollador de tecnología para discapacidad, no solo centrarse en los requerimientos técnicos y funcionales de la tecnología sino también en indagar los problemas individuales y sociales que se tejen alrededor del uso del dispositivo y que finalmente tienen una gran importancia a la hora de adoptarlos, rechazarlos o abandonarlos.

1. Antecedentes

En el área de la sociología, los estudios sociales de la tecnología son relativamente nuevos, los trabajos actuales más representativos surgen aproximadamente de la década de 1980, durante la que Weibe Bijker, Trevor Pinch y Thomas Hughes presentaron sus aportes respecto al constructivismo social y en adelante ha sido una importante y dinámica área de investigación [1], sin embargo desde el campo de la ingeniería no han sido tan comunes estas perspectivas de constructivismo social. Los Estudios Sociales de Tecnología, Sociología de la Tecnología o escrito de otra forma, los análisis e investigaciones que centran su interés en la compleja relación tecnología-sociedad, pretenden comprender y examinar a profundidad ese “carácter social de la tecnología y el carácter tecnológico de la sociedad” [2] con diversos fines, pero el que a mí respecta, se refiere a comprender cómo la ingeniería de las tecnologías, -específicamente tecnología para la discapacidad -, se permea de entornos sociales, políticos, culturales, religiosos, entre otros, que la transforman mediante una interacción de discusiones, negociaciones y reflexiones [3] de forma que no es solo ésta –la pretenciosa tecnología - quien determina el curso de una sociedad, y en el ámbito de la discapacidad, quien impone normas para dar curso incluso a un cuerpo *otro* e influir en su desarrollo como persona.

Para dar cuenta en primer lugar de las variables dependientes –tecnología y sociedad-, que surgen con esta idiosincrasia como resultado de una explícita resistencia a la corriente determinista de la tecnología, es necesario conocer la trayectoria de tensiones epistemológicas que dieron apertura a las teorías de Construcción Social de la Tecnología. Todas las posturas que estudian la sociología de la tecnología, tensionan el concepto de *Determinismo Tecnológico*, que se refiere a la creencia que la tecnología tiene el poder absoluto de transformar la sociedad y que determina el desarrollo económico, humano y social de cualquier contexto, de forma que tales posturas introducen, estudian y analizan el papel de la sociedad en los desarrollos tecnológicos y viceversa [4][5].

1.1 Resistencias al determinismo tecnológico.

Los estudios de Construcción Social de la Tecnología han sido referenciados por las teorías de Thomas Hughes, Wiebe Bijker y Trevor Pinch, tras la compilación de los trabajos presentados en el primer encuentro de investigadores de la Sociología de la Tecnología realizado en 1985 en la Universidad de Twente y, que posteriormente se convertiría en una de las obras más relevantes y emblemáticas en el actual análisis sociológico de la tecnología [7] [4]. Sin embargo y previo a estos trabajos, se venía investigando acerca del tema que surgía como un campo derivado de la sociología de la tecnología y del conocimiento científico [5]. El sociólogo William Ogburn, a través de su obra publicada en 1922 *Social Change with Respect to Culture and Original Nature*, aunque con una visión aún determinista, empezó a estudiar y analizar las implicaciones e impactos que la tecnología tenía en la sociedad y fue un punto de partida hacia los estudios sociales de la tecnología [5] [6]. Pero fue en 1980 que se desarrolló con fuerza la orientación constructivista de los estudios sociales de la tecnología, de la que surgen tres aproximaciones; la primera liderada por el trabajo de Thomas Hughes, *La Teoría de Sistemas* [6], en la que considera que la tecnología debe ser entendida en términos de sistemas tecnológicos formados por redes que consisten no solo en el artefacto técnico sino también en las relaciones de estos con el ambiente en que se encuentran. Estos sistemas son entonces “un conjunto de componentes heterogéneos, desde artefactos físicos, organizaciones, componentes incorpóreos de tales organizaciones, dispositivos legales y recursos naturales integrados en una red” [6].

La segunda aproximación es la *Teoría Actor-Red* conocida como ANT por sus siglas en inglés (Actor-Network Theory), propuesta por John Law, Bruno Latour y Michel Callon [5][6], mediante la que plantean que la tecnología no son solo artefactos técnicos, sino que es un resultado de interacciones entre actores humanos y no humanos, puestos en un mismo nivel y sin dominación alguna de uno sobre otro, la tecnología es entonces un resultado de una interacción socio técnica de una red heterogénea de componentes “animados e inanimados” sin una diferenciación social o técnica [7]. Finalmente la tercera aproximación de los estudios sociológicos de la tecnología es *La Construcción Social de la Tecnología*, teoría liderada por Wiebe Bijker y Trevor Pich mencionados anteriormente. Esta teoría propone que los desarrollos tecnológicos son resultado de disputas, discusiones y negociaciones entre grupos sociales relevantes, - que pueden considerarse

como parte de la red que está interesada en cierto desarrollo tecnológico-, y un marco tecnológico que no solo está compuesto de teorías y prácticas ingenieriles sino de la interacción de diversos actores o red de actores [3] [6] [8].

A pesar de las posibles diferencias que existan entre las tres aproximaciones anteriores, se considera que tienen un núcleo común: dar a conocer ese sentido social que tiene la tecnología y empezar a analizar la compleja relación tecnología-sociedad, con el fin de entender a fondo y conscientemente que las tecnologías son construcciones sociales en las que participan diversos grupos sociales que inevitablemente están influidos por sus valores culturales.

1.2 La Incipiente Relación entre Construcción Social de Tecnologías y Discapacidad.

Aunque son escasos los trabajos e investigaciones sobre construcción social de tecnología y quienes se han interesado en su mayoría han sido las ciencias sociales y humanas [9] [10] [11], existe un incipiente acercamiento desde las ciencias de la salud e incluso la ingeniería y el diseño, con el interés de comprender esas relaciones entre tecnología y sociedad [5] [9] [12]. Así mismo, ha surgido el interés desde algunas de estas disciplinas en conocer y entender la relación entre tecnología y discapacidad o tecnología y capacidades de la población en situación de discapacidad [10] [12] [13].

A continuación mostraré algunos trabajos relevantes y pertinentes para la investigación, que dan cuenta del inicio de la relación construcción social de tecnología - discapacidad, esto, a través de un recuento de investigaciones en las áreas sociales y humanas que han basado sus indagaciones y discusiones en el tema de tecnología, sociedad y discapacidad, enlazadas con las conclusiones y discusiones que han surgido de estudios desde campos de la medicina y el desarrollo y diseño de tecnologías para discapacidad.

Desde el área de la sociología y la psicología, el trabajo de Alison Sheldon [11] da a conocer un recuento histórico mediante el que muestra y afirma que el cambio tecnológico no genera un beneficio equitativo en la sociedad y, especialmente en la población en situación de discapacidad, debido a la “naturaleza de doble filo” de la tecnología que en ocasiones tiende a oprimir y excluir en vez de liberar y permitir el ingreso a los entornos; naturaleza

que resulta de desarrollos basados en el determinismo tecnológico, que no tienen en cuenta a la persona durante su desarrollo, y en el caso de las tecnologías para discapacidad, dispositivos que han sido desarrolladas bajo ámbitos médicos, de diseño y desarrollo que no han permitido a las personas en situación de discapacidad ser partícipe de esos procesos, generando impactos negativos en las vidas de quienes las usan [11]. Así mismo, Sheldon basada en los trabajos de Irving Zola y Manuel Castells, deja sobre la mesa de discusiones de discapacidad, tecnología y sociedad, las posturas de estos autores acerca del papel que juega la tecnología en los cuerpos con discapacidad; puntos de vista que empiezan a dilucidar sugerencias de construcción social de tecnología en el campo de la discapacidad. En este sentido para Zola [11] es claro que la tecnología genera una alienación en los cuerpos en la que ésta es instaurada, sin embargo, tal alienación puede ser reducida si la tecnología es moldeada por las personas que la usan. Por su parte, la postura de Castells se centra en el desajuste que existe entre el sobredesarrollo tecnológico y el subdesarrollo social; y es precisamente este punto de vista el que enlaza la autora con la discusión final de su trabajo en la que deja abierta una interesante propuesta mediante la que sugiere concentrar a futuro todos los esfuerzos para generar un cambio y una solución a las necesidades tecnológicas no satisfechas de la población en situación de discapacidad, que sigue estando fuera de los lugares y procesos de investigación y desarrollo de tecnologías, mientras que por otro lado se siguen resolviendo supuestos problemas y preguntas equivocadas e incluso innecesarias que quizá son las que generen estos desequilibrios entre tecnología y sociedad [11].

Del mismo modo, recientemente el sociólogo Alan Roulstone en su libro *Disability and Technology* [14] plantea el interés de entender los beneficios directos e indirectos que tiene la tecnología sobre las personas con discapacidad, porque si bien es cierto que el potencial que tiene la tecnología de incluir y generar acceso a diferentes entornos parece evidente, debe prestarse atención a la *paradoja de la tecnología* (coincidiendo en esto con lo expuesto en el trabajo de Sheldon) que consiste en su habilidad simultánea para facilitar pero a la vez de limitar oportunidades, acceso e inclusión [14]. Roulstone también sugiere un correctivo para reducir esa paradoja proponiendo que debe ofrecerse un mayor acercamiento y proximidad a los usuarios finales en los procesos de investigación y desarrollo de tecnologías para la discapacidad [14].

Es de anotar que desde el trabajo de Sheldon [11] hasta el trabajo de Roulstone [14] transcurren quince años y aún el segundo concuerda y reitera que no han podido sintetizar las implicaciones de la paradójica tecnología.

Con respecto a las ciencias de la salud y algunos tímidos aportes desde la ingeniería y el diseño, ha surgido un acercamiento a la construcción social de la tecnología; quizá sin conocer a fondo esta teoría pero debido a las conclusiones de las investigaciones es lo que se deduce [10]. En algunos trabajos realizados en estas disciplinas ya no es desconocido que la tecnología es desarrollada bajo un amplio entorno cultural, ético, moral, político, económico y entre otros factores que influyen en las sociedades [15] y, los usuarios de las tecnologías para discapacidad han dado a conocer a los investigadores y desarrolladores que es necesario durante todo el proceso de desarrollo de una tecnología tener en cuenta los entornos en los que ésta y el usuario se desenvuelven, ya que tales factores sociales tienen el poder de transformar la tecnología e incidir en la decisión de uso o no uso de la misma; estas posturas de los usuarios junto con los análisis realizados desde la sociología han permitido dar cuenta que es preciso dejar de diseñar y desarrollar desde la perspectiva “top-down” [10] [14] para empezar a incluir los grupos hacia quienes están dirigidas las investigaciones y desarrollos durante todas las etapas de este proceso [15].

Sin embargo, como lo afirma Roulstone, la intersección entre discapacidad, tecnología y sociedad es un rico y aún desconocido campo de estudio [14].

2.Planteamiento y Formulación del Problema.

La tecnología es un ícono de integración en los diferentes contextos sociales (educativo, comercio, empleo, entretenimiento, etc); además, es percibida como actor que genera eliminación y disminución de barreras de participación social, incluso, en el contexto de discapacidad. y desde una visión futurista, la tecnología es vista como un esperanzador antídoto para la discapacidad [16].

La característica inclusiva de la tecnología en el campo de la discapacidad, es concebida y diseñada con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas en situación de discapacidad, generar desarrollo humano, propiciar participación en sus entornos, desarrollar destrezas, mejorar su individualidad, lograr inclusión social, entre otros aspectos tendientes a disminuir la brecha de exclusión y desventaja que es evidente en este grupo poblacional [10] [17]. Sin embargo, los desarrollos tecnológicos en esta área no han sido ajenos al determinismo tecnológico, de forma que las tecnologías resultantes son derivaciones de metodologías excluyentes que se caracterizan por desarrollar “soluciones” a problemas que no se conocen a fondo, sin interactuar con los usuarios finales de los dispositivos ni ahondar en las expectativas, realidades, aspectos personales, sociales y culturales de quienes la usan [16][10][15]. Como crítica y resistencia a tal determinismo tecnológico surgen las teorías constructivistas que tensionan pero además complementan sus postulados; entre ellas la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología –COST- y en misma dirección pero con algunas variaciones la Teoría Actor Red (ANT), que plantean a la tecnología como parte de la sociedad y viceversa, como un entramado socio técnico resultado de la interacción de una red heterogénea de actores humanos y no humanos imposible de separar [3][18]. Al parecer, las propuestas planteadas por las teorías COST-ANT son evidenciadas por las voces que encarnan la discapacidad y que se han levantado cuestionando esa idiosincrasia inclusiva que en teoría está implícita en las tecnologías para la discapacidad y que desarrolladas desde laboratorios aislados son resistentes a la penetración de la sociedad [19][10][16].

Las voces de insatisfacción han generado una serie de cuestionamientos a los científicos, ingenieros y desarrolladores de tecnología para discapacidad y se unen a un reclamo que ha visibilizado el olvido de la persona en situación de discapacidad como un ser humano y social, siendo éste olvido reflejado en tecnologías que no tienen en cuenta sus relaciones

sociales y culturales generando un efecto contrario a la inclusión, exacerbando esa naturaleza paradójica de la tecnología como la llama Roulstone [14] y limitando sus posibilidades de elegir actividades que consideran valiosas para su desarrollo cotidiano como persona, pues en algunos casos, las tecnologías desarrolladas son estigmatizadoras y fuertes marcadores de diferencia dentro de una sociedad que pretende “normalizar” a los diferentes, a los “anormales”[20][15]. Ya Latour había hecho un llamado de atención a los ingenieros con el fin de que se trabaje en pro de una “fusión de esos universos claramente separados” [7] (la tecnología y la sociedad) y las teorías COST y ANT entregan las herramientas para permitir tal unión e interacción [3] [21].

Al parecer, en las tecnologías para discapacidad la carencia de interacción sociocultural es casi una constante en la mayoría de casos, ya que los usuarios siguen encontrando falencias en los conceptos y diseños tecnológicos (que al parecer no han sido evidentes para los desarrolladores) reflejadas en tecnologías ambivalentes que si bien no se puede negar su contribución en los intentos de mejorar comunicación con otros, movilidad, independencia, entre otros aportes que se pueden contar como aspectos positivos en la intención de mejorar las capacidades de las personas en situación de discapacidad [10], son tecnologías que siguen siendo abandonadas por esta población debido a que, entre otros aspectos, resaltan esa condición de diferencia y discapacidad y en algunos casos las personas prefieren una tecnología estética, que no los alienice, que no altere su desarrollo y desempeño en sus entornos, antes que una tecnología funcional que los marque como diferentes o como objetos de estudio [10] [14].

Surge entonces un tema transcendental para el área de la tecnología para discapacidad en la que parece necesario el diseño de una metodología para ingenieros, con características más flexibles que las de los métodos usados comúnmente en sus investigaciones y desarrollos, con el fin de proveerlos de herramientas que mejoren sus habilidades para descubrir los intereses y preocupaciones reales de quienes finalmente usan la tecnología, no solo centrándose en los aspectos técnicos sino incluyendo valores culturales y personales con el fin de producir esos híbridos sociotécnicos que según las propuestas de Latorur, Callon, Law, Bijker y Pinch, deben ser basados en desarrollos construidos socialmente a través de una red de actores y actantes que tienen en cuenta no solo los postulados y entramados técnicos propios de la tecnología sino las redes sociotécnicas que envuelven e incluso forman y transforman la tecnología [20] [18].

Partiendo de lo anterior, ¿Es posible a través de la implementación de la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología y la Teoría Actor-Red lograr desarrollos para el campo de la discapacidad que propicien inclusión y desarrollo humano - como lo plantea Sen - a través de un ampliación de las libertades humanas de las personas en situación de discapacidad de forma que puedan expandir y potenciar sus capacidades para lograr funcionamientos que consideran realmente valiosos, mediante el diseño y desarrollo de tecnologías construidas socialmente?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Analizar y describir desde los principales actores de la discapacidad la relación entre Construcción Social de la Tecnología y: desarrollo humano, capacidades humanas e inclusión social de personas en situación de discapacidad.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar y describir la relación entre construcción social de la tecnología y capacidades humanas
- Analizar y describir la relación entre construcción social de la tecnología y desarrollo humano
- Analizar y describir la relación entre construcción social de la tecnología e inclusión social

4. Justificación

En el tema de inclusión social se han logrado considerables progresos pero aún es extensa la labor que debe realizarse en este campo [22]. Debido a esto la sociedad ha buscado subsanar las brechas de desigualdad generando acciones para disminuir la exclusión social a la que se ven enfrentados algunos grupos sociales, una de éstas es el desarrollo de tecnologías, entendidas como “Tecnologías Sociales orientadas a resolver problemas sociales(...), generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable” [9].

Desde el área de desarrollo de tecnologías para personas en situación de discapacidad, también se ha aportado hacia el diseño de dispositivos que propicien la inclusión social y la conexión de las personas con sus entornos educativos, de empleo, de ocio, entre otros. Sin embargo, aunque parece obvia e intuitiva tal conexión, como se ha observado, la tecnología también puede generar inesperadas formas de exclusión debido a desarrollos centrados en el determinismo tecnológico sin tener en cuenta los contextos y factores del mismo que pueden afectarla y transformarla [14][10]. Esto es reconocido y aceptado por algunos investigadores y desarrolladores de tecnologías para discapacidad, considerando que es necesario fijar una cercanía entre la tecnología, los usuarios y sus entornos para ser un actor efectivo en la inclusión social y en la mejora o potenciación de capacidades [23][24].

Sin embargo, desde las disciplinas sociales se han aportado interesantes puntos de vista respecto al constructivismo tecnológico y el papel que en esta juegan precisamente sus actores, siendo necesario repensar y analizar la tecnología bajo los postulados propuestos en las teorías del constructivismo tecnológico (COST-ANT), para hacer una reingeniería o redimensionamiento del papel de la tecnología en los procesos de inclusión social y desarrollo humano de la población en situación de discapacidad, para entregar a los diseñadores y desarrolladores una herramienta que les permita concebir objetos tecnológicos teniendo en cuenta el conjunto de seres humanos con sus pasiones, políticas, creencias, valores y demás afectaciones socioculturales que puedan implicar [3].

Se considera necesario generar desde la academia estrategias efectivas que generen menor estigmatización de los cuerpos diferentes, de forma que se propicie la eliminación de barreras que impiden la participación de los grupos en situación de discapacidad dentro de los desarrollos tecnológicos [13] [15]. Así mismo, es necesario que el campo de tecnologías para la discapacidad continúe permeándose y permita ese trabajo en red que admite la interacción tecnología-contexto social para seguir entendiendo esa compleja relación y darle apertura y quizá respuesta a la pregunta que propone Skliar ¿Qué pasa **ENTRE** nosotros cuando estamos juntos? [25] ¿Qué pasa **ENTRE** los desarrolladores de tecnología y la persona en situación de discapacidad cuando están juntos concibiendo, pensando y desarrollando una tecnología?; pues éste quizá sea el punto de partida para empezar a minimizar ese impacto ambivalente y paradójico de la tecnología para discapacidad que aún sigue marcando esta población.

5. Marco Teórico

5.1 El concepto de tecnología

“El concepto de tecnología se entenderá como los instrumentos, artefactos o sistemas(incluidos el software) que surgen como producto del conocimiento científico o técnico para ser implementados en un sector específico como herramienta para el desarrollo de las actividades humanas” [26]

5.2 Determinismo Tecnológico y Estudios Sociales de la Tecnología

La evidente tensión entre la Tecnología y el estudio de la Ciencia y la Tecnología y la Sociología de la Tecnología ha dirigido el interés de algunos autores en el análisis de la misma. Donald MacKenzie, Judy Wacjman, Thomas Hughes, Wiebe Bijker, Trevor Pinch, Michel Callon y Bruno Latour, han sido algunos de los autores que han centrado sus estudios en develar tal tirantez a través de sus teorías y conceptos. Bijker y Pinch, pioneros de la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología – COST – proponen que el desarrollo tecnológico no puede separarse de la sociedad, ambos hacen parte de un mismo componente y a la vez se complementan y transforman mutuamente [21] y plantean lo siguiente:

“ ... el cambio de los aparatos y del conocimiento tecnológico en el tiempo no sigue una trayectoria "natural", sino que depende fuertemente de los contextos en los cuales se desarrolla, depende de muchas más personas que un simple inventor, depende de grupos sociales enteros en interacción continua sobre largos períodos de tiempo. Estos análisis, además, revelan las tensiones y las relaciones de poder de las sociedades en las cuales se hacen estos desarrollos” [3].

De esta forma, la teoría COST propone cinco herramientas para analizar tales interacciones que resultan en la construcción de tecnologías: 1. La existencia de *grupos sociales relevantes*, que presentan visiones particulares y diferentes respecto de cada artefacto tecnológicos de acuerdo a sus intereses, 2. La existencia de una *flexibilidad interpretativa*, mediante la que cada grupo social puede dar un significado diferente a cada

artefacto también como dependencia de sus intereses, "...La existencia misma de problemas y de soluciones es relativa al grupo social"[3], 3. *Problemas y soluciones*, que reflejan las tensiones y/o desacuerdos entre los diferentes grupos sociales y "se expresa a través de los problemas técnicos en el desarrollo de las tecnologías implicadas" [7] 4. *Cierre de controversias o mecanismos de clausura*, que reflejan el fin de las controversias y tensiones entre los grupos; momento en el que los artefactos tecnológicos toman cierta forma que puede satisfacer en una medida suficiente a cada grupo social. En esta etapa, existe un marco tecnológico para el proceso de construcción del artefacto, en el que tienen lugar no solo métodos técnicos sino teorías aceptadas y no aceptadas por parte de todos los grupos que intervienen en el proceso [8], finalmente 5. La *estabilización y estructuras tecnológicas dinámicas*, tienen lugar una vez ha culminado el cierre de controversias y es en este punto donde se producen las estructuras tecnológicas o sociotécnicas, que si bien no son totalmente definitivas, son caracterizadas por una estabilidad suficiente para satisfacer a los diferentes contextos y grupos sociales [1] [7].

Congruente con los estudios de ciencia y tecnología, Bruno Latour y Michel Callon, proponen la teoría de Actor-Red, que sitúa en un mismo nivel al actor humano y al actor no humano – la tecnología -, proponiendo que no es la tecnología quien domina la sociedad y al individuo ni el individuo quien domina la tecnología. Tomás Sánchez en su artículo *La Teoría del Actor Red* destaca que el objetivo de esta teoría es seguir al actor en todos sus procesos de interacción hasta llegar a una estabilización, basados especialmente en: 1. Que no es posible la dualidad sociedad-tecnología, es imposible separarlos y analizarlos individualmente. Es necesario entender a profundidad las interrelaciones y mediaciones entre los actores-humanos y no humanos-que finalmente forman una red. 2. Los actores no son o están insertos en procesos completamente acabados, por el contrario, son parte de redes que constantemente se van entretejiendo y elaborando hasta lograr estabilizaciones puntuales [27].

Partiendo de esto, la tecnología sería entonces un actor híbrido resultado de una red heterogénea -lo que más adelante Bijker y Pinch llamarán artefacto sociotécnico -, el protagonista de una construcción social de la tecnología, con un objetivo que depende de la existencia de los actores –*humanos e inhumanos como lo propone la teoría Actor-Red* - que lo forman (11).

En este punto es claro el postulado planteado por la Construcción Social de Tecnología y la teoría Actor-Red, orientado a demostrar que la tecnología no sigue una dirección unilateral ni tampoco es autónoma y que las características de la sociedad: económicas, culturales, políticas, entre otras, inciden desde su concepción hasta su difusión y pueden tener efectos diferentes en contextos sociales disímiles, es así, como se propone que la tecnología es una configuración social producto de una interacción tecnología-sociedad, siendo esta una red de actores en constante elaboración como lo proponen Callon y Latour.

El determinismo tecnológico es el claro contraste de estas teorías; éste se cimienta en dos aspectos característicos: 1. La autonomía de la tecnología, mediante la que afirma que su desarrollo se lleva a cabo de una forma unidireccional e incontrolada, sin la intervención humana o social, entonces la tecnología no tiene relación alguna con la sociedad para su desarrollo y sigue un modelo lineal. 2. La tecnología es la que determina el cambio y desarrollo social. De esta forma, es la base de la evolución y de los cambios de la sociedad. Tal impermeabilidad social de la tecnología versus la sociología de la tecnología, crean una tensión con lo propuesto por la Construcción Social de la Tecnología que genera una crítica hacia la primera [1]; hecho que conlleva a repensar la tecnología como lo afirma Eduardo Aibar en su artículo *La vida social de las máquinas*. Así mismo, tales resistencias entre tecnología y construcción social de la tecnología incitan a considerar los aspectos o factores que influyen en la aceptación o rechazo de algunas tecnologías, la trascendencia de las mismas hacia la sociedad y su permanencia en ella, el por qué algunas se pierden en lo etéreo de sus concepciones mientras que otras pueden aterrizar en el terrero de la realidad y estabilizarse en ella, y como lo expone Aibar en qué manos está el destino –yo diría no solo el destino sino el diseño y desarrollo – de los artefactos que hemos de utilizar o rechazar [1].

5.3 Desarrollo Humano, Capacidades Humanas y Construcción Social de la Tecnología

Se considera a la tecnología un factor transcendental en el proceso de desarrollo humano y transformación social. “La tecnología es transformación, y puede, si se quiere, convertirse en transformación en pro del desarrollo. Desarrollo entendido como sostenibilidad y auto

dependencia, de todos y de cada uno; como productividad, material y social; como espacio de seguridad y participación en planos de igualdad. Desarrollo, por tanto, en clave humana, incluyendo las dimensiones económica, social, medioambiental, etc., pero sin limitarse a ellas. Así, hablar de Tecnología para el Desarrollo Humano (TpDH) implica potenciar los mecanismos y las estrategias que hacen que ciertas soluciones técnicas dignifiquen y potencien la vida de las personas”[28].

Este concepto de desarrollo en clave humana, es una propuesta de medida del desarrollo humano por parte del economista y filósofo Amartya Sen, quien en su experiencia en la medición del desarrollo humano, fija su interés en el comparativo de la medida de este, basado en términos de opulencia versus la medida del mismo pero basado en el bienestar de los individuos, así, Sen plantea la teoría de las capacidades que surge en el área de la economía como resistencia hacia el concepto de medida del desarrollo humano basado en el Producto Interno Bruto, es decir, en la producción de bienes y servicios de cada país. Sen considera que esta medida no da cuenta del bienestar de un país, pues no plantea en su concepto la distribución de bienes y riqueza dentro de los territorios, y se puede considerar que este método es poco confiable y que no brinda una medida justa, ya que tales bienes y riquezas pueden estar centrados solo en algunos sectores privilegiados de la sociedad y aun así generar una medida significativa de desarrollo humano sin tener en cuenta que pueden existir otros sectores con una gran diferencia o ausencia de los mismos [29].

Así, la teoría de las capacidades, plantea una medida de desarrollo humano basado en libertades y capacidades, capacidades entendidas como “lo que una persona es capaz de ser y hacer”, este ser o hacer entendido como “funcionamientos”. Los funcionamientos son entendidos como estados y acciones; acciones que se pueden realizar (comer, dormir, caminar) y estados que se pueden alcanzar (tener buena salud, ser feliz, ser capaz de participar socialmente). Así que, la mejor forma de entender los funcionamientos es entenderlos como un logro de una persona, es decir, lo que consigue ser o hacer [30].

Por otra parte, las libertades que reflejan las posibilidades de hacer y alcanzar algo que es valioso para cada individuo. Por consiguiente, lo que pretende la medida de desarrollo humano basado en libertades y capacidades es “...aumentar las libertades humanas en un proceso que puede expandir las capacidades personales toda vez que amplía las alternativas disponibles para que la gente viva una vida plena y creativa”[29].

Para la investigación es atractivo el planteamiento de Sen pues se considera valioso para ser trasladado y analizado en el área de la discapacidad, debido a que esta población ve sus libertades restringidas a “preferencias adaptativas”, como lo expone Nussbaum en su análisis de la teoría de las capacidades, mediante el que considera el caso de las minorías –específicamente se refiere a mujeres y personas desfavorecidas -. Tales preferencias adaptativas se refieren a la restricción en las posibilidades de elegir de ciertos grupos poblacionales, debido a que la sociedad - que es mayoría- es quien direcciona sus elecciones hacia los fines adecuados según las características que los destacan como minorías [31] [32]. Respecto a las tecnologías desarrolladas para discapacidad, creadas para esa minoría vulnerable como se considera la población en situación de discapacidad [32], es común ver reflejado el concepto de *preferencias adaptativas*, pues los desarrollos tecnológicos han estado dominados por una sociedad “normal” que ha decidido que los “enfermos, diferentes o anormales” deben ser reparados para que sus características encajen y sean consecuentes con las características de la mayoría de la sociedad “normal”, dejando sin libertad de elección a esas “minoría diferente”, una libertad que les permita empoderarse de sus mismos cuerpos y elegir las formas en las que quieren vivir, las tecnologías que quieren usar, elegir sus formas y significados [15]; y son precisamente las teorías SCOT y ANT las que proponen introducir a esa minoría de actores en muchos casos ausentes en el desarrollo de tecnologías para la discapacidad, de forma que sean ellos mismos en forma de red con todos los demás actores (humanos e inhumanos) quienes construyan y decidan sobre las tecnologías que se diseñan para su uso [3] [18].

Acorde con lo propuesto por las teorías SCOT y ANT, se concibe la construcción de tecnologías como la participación de todos los actores para que los mismos tengan la libertad de elegir formar, afectar y transformar los artefactos tecnológicos [3] [18] [33], por otra parte, la teoría de las capacidades afirma que la falta de libertades, restringe las capacidades humanas, así, en caso de existir mayores libertades se potenciarían el desarrollo humano a partir de las capacidades de los individuos [19]. Analizando estas relaciones en el área de la tecnología en discapacidad, surgen algunos interrogantes que dejan el debate abierto para el objetivo de la investigación y centran su interés en indagar o analizar cómo la tecnología a través de su capacidad de transformación puede contribuir al desarrollo humano potenciando las capacidades del individuo: ¿podría la tecnología aumentar las libertades de la persona en situación de discapacidad para expandir o potenciar sus capacidades? ¿es posible que a través de la implementación de las

propuestas de las teorías de SCOT y ANT se puedan aumentar las libertades y potenciar las capacidades del individuo en situación de discapacidad?. Sin embargo, aunque parece evidente el aporte de la tecnología en el área de las capacidades humanas “por obvia que pueda parecer esta conexión entre la tecnología y las capacidades humanas, los filósofos que trabajan en el enfoque de las capacidades no parecen hasta ahora haberle dado la importancia suficiente al campo de la tecnología, la ingeniería, y el diseño para la ampliación de capacidades. (...) apenas ha recibido atención en la literatura.” [34].

5.4 Tecnología, Discapacidad e Inclusión-Exclusión Social

La tecnología posee implícitamente matices de inclusión y exclusión que se ven reflejados en la sociedad, pues tiene el potencial tanto de resaltar la discapacidad como de mejorar o potenciar la individualidad y las capacidades humanas [10]. Por una parte, la generación de tecnología ha trascendido desde sus inicios hasta conformar no solo grupos sino relaciones mundiales de poder. El control de la concepción y desarrollo tecnológico ha generado una “elite de conocimiento” como lo define León Olivé, conformado por la academia, empresas poderosas, militares y élites políticas, que se encargan de apropiarse el conocimiento hasta volverlo un bien exclusivo de ciertas esferas de poder que no permiten la circulación del mismo, pues sus intereses se centran en las ganancias, en una propiedad privada mediante la que se genera riqueza para así ocupar posiciones dominantes. Estos grupos de poder se han encargado de cerrar el camino hacia una investigación participativa generando una exclusión de la sociedad en cuanto a los desarrollos de ciencia y tecnología [19] [35].

El privilegio en la generación y uso socioeconómico de conocimiento, desarrollo científico y tecnológico ha generado una tendencia a la exclusión de ciertos grupos [36] y asimetrías en la sociedad, desencadenando beneficios inequitativos en las formas de vida y desarrollo de unos y otros grupos sociales [35]. En los países subdesarrollados las ofertas de acceso a la educación superior son escasas, por tanto los grupos vulnerables – como es el caso de la discapacidad-, cuentan con menores oportunidades de acceder a ella como medio para la generación de conocimiento. Debido a que el acceso a la educación ha estado enmarcado en un campo privilegiado y, para acceder al mismo se requiere esfuerzo, especialmente económico [19]; en este aspecto la desventaja de la población con discapacidad queda claramente marcada y evidenciada en el Informe Mundial de

Discapacidad de la OMS (Organización Mundial de la Salud), donde se especifica que la población en situación de discapacidad presenta desventajas en el ámbito académico, económico, altos índices de pobreza y baja participación dentro de la sociedad [37].

Los desarrollos tecnológicos para discapacidad, no han sido ajenos a los grupos de poder; los estudios e investigaciones en este campo están caracterizados por seguir una metodología “top-down”, que tiende a producir tecnología sin tener en cuenta al usuario y su entorno durante la fase de desarrollo, resultando productos “para discapacidad”, para individuos diferentes a quienes la están pensando y desarrollando [10][38]. La tecnología en esta área es concebida incluso como un atenuante de la discapacidad, así como un mediador entre las “desventajas” de los cuerpos con discapacidad y su ambiente; aunque no se puede negar que ofrecen diversas características positivas que la “atenúan” ya que propician la participación de las personas con discapacidad dentro de sus contextos, permiten el desarrollo de destrezas laborales y educativas, entre otros aspectos positivos que generan inclusión en sus entornos inmediatos. No obstante, la tecnología en el área de discapacidad, cuenta con un alto potencial para excluir y marcar diferencias en esta población; en ocasiones es percibida por parte de las personas con discapacidad, como un elemento con varias implicaciones negativas, considerándola inclusive como invasora de sus cuerpos, como un factor que altera sus costumbres y cultura, puede ser también vista como artefacto que representa el deseo de la sociedad “normal” de ajustar o normalizar sus cuerpos denominados “diferentes” [10] [16] como producto de construcciones sociales que se derivan por parte de las mayorías “normales”.

En este punto, es interesante indagar el factor inclusivo con el que se desarrolla tecnología para discapacidad, ¿La tecnología concebida y desarrollada logra el objetivo implícito que posee de inclusión social o por el contrario está siendo un marcador de diferencia para la población con discapacidad? ¿La construcción social de la tecnología podría propiciar una investigación participativa que posteriormente se refleje en tecnologías inclusivas sin que resalten las discapacidades y los estigmas implícitos en las condiciones de discapacidad? Los usuarios de tecnología para discapacidad reclaman entonces un interés por parte de los investigadores y desarrolladores de tecnología para centrar sus estudios no solo en el diseño, producción y distribución de la misma, sino en los contextos psicológicos y socioculturales en los que se desenvuelven y que a la vez afectan no solo el dispositivo sino la decisión de uso del mismo, con el fin de conocer la importancia de esos aspectos

hasta el momento desconocidos y el impacto que generan en sus estilos de vida y cultura [16].

5.5 Derechos Humanos y Discapacidad

La Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, cuyo propósito se especifica en su artículo 1 como: "(...) promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente", menciona el importante papel de la tecnología como herramienta para lograr tal propósito, así; en sus artículos 2, 4, 9, 20, 21, 26, 29 se entiende el papel de la tecnología como un instrumento para facilitar el acceso a las comunicaciones, generar accesibilidad en los diferentes entornos, para facilitar la movilidad personal, así como una medida para facilitar la libertad de expresión y de opinión y acceso a la información, así como para la participación en la vida política y pública y demás actividades cuyo propósito sea garantizar el goce pleno de los derechos humanos.

6. Marco Metodológico

La investigación se desarrollará bajo el método etnográfico, mediante el cual se “describen e interpretan las realidades observadas desde el punto de vista conceptual de sus protagonistas” [39]. Es así como, mediante la interacción con los mismos se obtienen los insumos para el análisis de los fenómenos sociales en el grupo poblacional objeto de estudio [39]. Según Murillo y Martínez, sin importar las intenciones del investigador con el estudio que realice, las investigaciones etnográficas coinciden en que el objeto de las mismas tiene su núcleo en la intención de comprender situaciones que dependen de contextos y entornos más amplios y que están en interacción con los mismos, no con un objetivo de generar soluciones a problemas sino con miras a que de tal investigación procedan planteamiento teóricos y conocimiento [40].

Por consiguiente, la metodología se realiza por medio de las siguientes etapas:

6.1 Identificación de Actores

Según Tapella [41], un actor es definido como una persona, grupo de personas u organizaciones que tienen interés en un proyecto, ya que tienen algo para ganar o perder a partir de los resultados de la intervención o la acción de otros actores [41]. Para la investigación, se definieron inicialmente dos grupos de actores, el primero compuesto por personas en situación de discapacidad, grupo de personas en situación de discapacidad u organizaciones de personas en situación de discapacidad, usuarias o no de tecnologías para discapacidad.

Lo que se buscaba al seleccionar este grupo era encontrar personas que pudieran contar desde sus experiencias y vivencias las relaciones, acercamientos, abandonos, acomodados y reacomodos que tuvieran o hubiesen tenido con la tecnología, se buscaba iniciar una investigación que empezara a cambiar las formas de dejar entrar “al otro”, dar voz a quienes encarnan la discapacidad y a quienes dan los diferentes usos y significados a las tecnologías que han sido desarrolladas con el afán potenciar sus capacidades y de disminuir brechas de exclusión; quienes nos podían dar cuenta en realidad de cómo se

forjan y entretajan esas relaciones entre tecnología, construcción social de tecnología, desarrollo humano, capacidades e inclusión social.

Así mismo, se determinó que el segundo grupo iba a estar conformado por desarrolladores de tecnología; se buscaba escucharlos, para conocer el ánimo real con el que conciben y desarrollan, conocer cómo piensan, cuáles son sus teorías y las epistemologías desde las que se posicionan para iniciar los procesos que conlleva el diseño y desarrollo de una tecnología para discapacidad. Desde este punto de vista, también se buscaba comprender las relaciones entre tecnología, construcción social de tecnología, desarrollo humano, capacidades e inclusión social.

6.2 Definición muestra poblacional

En la investigación cualitativa la muestra según Mejía Navarrete "...es válida solo para una población objeto de estudio. La selección de las unidades se realiza en función de la representatividad de sus propiedades y estructura social, de su contenido, lo que define su singularidad" a diferencia de la muestra cuantitativa "que representa a un universo en términos de una relación estadística, del número de unidades definidos, no interesa mucho el contenido particular de las relaciones sociales, es válida para cualquier objeto de estudio que abarque la misma población, se define por su nivel de generalidad"[42]. Para el mismo autor, en la investigación cualitativa "lo que interesa es la profundidad del conocimiento de la realidad investigada". Así mismo, se busca que los casos que se seleccionen para la investigación "proporcionen la mayor riqueza de información posible para estudiar en profundidad la pregunta de investigación" [43].

La investigación se realizó con base en un muestreo intencional caracterizado porque la muestra tiene una "posibilidad de ofrecer información profunda del cada fenómeno en su contexto (...)" [44], de esta forma, uno de los criterios de selección que se empleó en principio fue la cercanía que se tenía con un grupo de personas en situación de discapacidad visual; **Grupo 1**. Con este grupo de personas seleccionadas, se había realizado un trabajo de campo previo referente a la validación de una tecnología para personas ciegas o sordociegas; inicialmente lo que se pretendía era validar la funcionalidad de la tecnología desarrollada, como objetivo de la fase final de un determinado proyecto de investigación. La proximidad que se había logrado durante diez meses de trabajo

aproximado, permitía desestructurar los roles investigador-sujeto investigado que normalmente son posicionados en una investigación y se había permitido iniciar un intercambio comunicacional estructurado netamente por la informalidad de relatos personales o grupales que daban apertura a ese carácter informal, abierto y flexible de la recopilación de información en una investigación cualitativa [45]. Se seleccionó este grupo, debido no solo a la cercanía, sino que con el mismo se realizó además de la validación de la tecnología un rediseño y transformación de la misma a través de la implementación y análisis de las propuestas de las teorías COST y ANT.

Como resultado de la dinámica y flexibilidad del muestreo cualitativo y en función de la representatividad de la muestra cualitativa, personas en situación de discapacidad que no estaban incluidas en este grupo fueron partícipes de la investigación; **Grupo 2**. Este segundo grupo está conformado por desarrolladores de tecnología desde la academia y fuera de ella. Finalmente se determinan los grupos **3 y 4**, conformados por personas sordas y personas en situación de discapacidad física, todos usuarios de tecnología.

La investigación cualitativa, se caracteriza porque al inicio de la investigación el tamaño de la muestra es desconocido; es cierto que se tiene unas directrices en cuanto a la selección de actores pero no se sabe con cuántos de ellos se debe realizar la investigación, la representatividad de la muestra cualitativa está dada entonces no por la cantidad o el tamaño de la muestra, sino por la capacidad que tiene la muestra de reproducir las características de la población objeto de estudio [42][43]. La pregunta que surge entonces es ¿Cuándo saber el momento en que terminó la recopilación de información si no hay un tamaño de muestra pre definido? La respuesta es la saturación.

La investigación se desarrollará basada en la metodología *Punto de Saturación* de Daniel Bertaux; que consiste en determinar un número de casos, de forma que a partir de una cantidad determinada, la información empieza a repetirse o “saturar el contenido del conocimiento anterior”[42], se considera que en este punto se repite el contenido de la pauta social y a partir del mismo no se obtienen correcciones ni información adicional [42]. Bertaux según Mejía Navarrete [42], distingue las siguientes etapas de saturación

Tabla 1. Etapas en el proceso de saturación

| Número de casos | Información obtenida |
|-----------------|---|
| 1-10 | Muestran una gran variedad de aspectos del objeto de estudio |
| 11-15 | Inicia la comprensión de pautas estructurales que definen el objeto de estudio. Se inicia el proceso de saturación |
| 16-25 | Se tiene un retrato claro de la pautas y de sus transformaciones recientes. Se confirman las pautas establecidas, solo se añaden ligeras variaciones. |
| 26-30 | Se redunda en el conocimiento de las pautas en los procesos sociales. Se logra el proceso de saturación. |

Sin embargo, la bibliografía afirma el número de casos en los que se logra el punto de saturación puede variar según la investigación. Se han registrado puntos de saturación logrados en un rango de 10 a 126 casos [42]. Lo que se debe tener en cuenta y prestar atención durante el levantamiento de la información en las entrevistas, historias de vida y grupos focales es el punto donde la información que se obtiene empieza a ser repetitiva y no aporta datos nuevos. Así mismo, existen controversias respecto a la saturación que deben ser tenidas en cuenta, y se refieren a ¿Qué sucede cuando no se logra o no se ha alcanzado el punto de saturación? La sugerencia es “que el investigador debe continuar indagando no hasta el punto de una quizá inalcanzable saturación, sino hasta el momento en el que considere que puede decir algo importante y novedoso sobre el fenómeno que lo ocupa”[46], siendo importante resaltar que llegado a este punto no es lo único ni lo más importante para concluir respecto al tema analizado, pero si se ha logrado una postura lo suficientemente contundente o con una fuerza analítica que permita problematizar un fenómeno social [46].

6.3 Instrumentos para trabajo de campo y levantamiento de información

Para la investigación etnográfica que se llevó a cabo, se definió trabajar de tres formas para el levantamiento de la información

1. Entrevistas semiestructuradas
2. Grupos Focales
3. Historias de vida

Las entrevistas semiestructuradas se llevaron a cabo con los participantes del grupo 2, los grupos focales se llevaron a cabo con los grupos 1, 3 y 4, finalmente las historias de vida aparecen de una forma particular en la investigación y se situaron en el grupo 1 debido a que durante el desarrollo de grupos focales, surgieron algunas narraciones de experiencias personales en torno a la tecnología en discapacidad, por lo que se consideran importante los resultados de esta herramienta durante la investigación.

Se desarrolló un instrumento que contiene las preguntas guía para levantar la información en campo, tal instrumento ha sido enfocado según las categorías y subcategorías de análisis definidas en la **Tabla 2** (Ver Anexo: Instrumento para la realización de grupos focales, entrevistas semiestructuradas e historias de vida).

Tabla 2. Categorías y subcategorías de análisis e indicadores

| CATEGORIAS | SUBCATEGORIA | DESCRIPTORES | ITEM Objetivo del que deriva la categoría | PREGUNTAS |
|---|--|---|---|--|
| <p>Construcción Social de Tecnología(Transversal a todos los objetivos)</p> | <p>Determinismo tecnológico. Red de actores. Flexibilidad interpretativa</p> | <p>La Teoría de la Construcción Social de la Tecnología y la Teoría Actor-Red, surgen como resistencia al característico <i>Determinismo Tecnológico</i> de la tecnología, que le confiere a la tecnología la potestad de transformar sociedades sin considerar que éstas –las sociedades- también tienen el poder de transformar las tecnologías. Según las teorías COST y ANT, la construcción social de la tecnología es el proceso que surge desde la concepción de la misma y a lo largo de su desarrollo, en el que la red de actores humanos e inhumanos la conciben, forman y transforman afectándola con todos sus componentes y factores sociales, económicos, políticos, morales, estéticos, entre otros, proceso durante el que se da lugar a la <i>Flexibilidad Interpretativa</i>, espacio durante el que la red de actores otorga significados, valores y funcionamientos diferentes a la tecnología según sus intereses, para posteriormente lograr una negociación entre esas diferentes perspectivas que permita entregar como resultado un híbrido socio técnico, entendiendo como <i>Red de Actores</i> a todos los participantes del proceso de construcción de la tecnología vistos como una red (actores humanos: personas en situación de</p> | <p>Identificar si la persona ha sido partícipe en procesos de desarrollo de tecnología y de qué forma ha participado; si como un externo que sugiere y evalúa factores técnicos o como co-desarrollador de la tecnología.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Ha sido partícipe de algún desarrollo tecnológico? O ¿Cómo ha sido su acercamiento a la tecnología? • ¿Cuál ha sido su papel en esta participación? • ¿A parte de usted quienes han participado en el desarrollo? • ¿Ha entrado en controversia debido a alguna función o característica de la tecnología? ¿Ha llegado a una negociación como resultado de esa controversia? • ¿Quienes desarrollan tecnología se han centrado solamente en los aspectos técnicos de la misma para proceder al desarrollo? • ¿Qué significados le daría usted a la tecnología que usa o las que conoce? • ¿Considera que hace falta incluir a alguien en el desarrollo de tecnologías? ¿porqué? |

Continuación Tabla 2-1

| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍA | DESCRIPTORES | ITEM Objetivo del que deriva la categoría | PREGUNTAS |
|--|---|--|--|---|
| Construcción Social de Tecnología(Transversal a todos los objetivos) | | discapacidad, ingenieros, diseñadores, entre otros. Actores inhumanos: instituciones significados de la tecnología, valores culturales, creencias entre otros) ya que tienen igual importancia y la acción o participación de cada uno de ellos afecta el comportamiento de la red [2] [33] [17]. | | |
| Capacidades Humanas (objetivo 1) | Potenciación de funcionamientos Restricción de funcionamientos | Según la teoría de las capacidades de Amartya Sen; las capacidades humanas se entienden como el conjunto de funcionamientos que puede lograr una persona, es decir, lo que la persona es capaz de ser o hacer , que finalmente pretende medir el bienestar de la persona para hacer actos valiosos (La teoría de las capacidades en Amartya Sen) [34]. | Identificar si la tecnología genera una potenciación de los funcionamientos que son factibles para las personas en situación de discapacidad. | <ul style="list-style-type: none"> • ¿la tecnología le ha permitido lograr aspectos como independencia, oportunidades laborales o académicas? En general ¿Considera que la tecnología le facilita actividades o tareas que a usted le interese y le guste realizar? • ¿La realización de esas tareas o actividades las podría realizar sin el uso de alguna tecnología? |
| Desarrollo Humano (objetivo 2) | Libertades de elección Preferencias adaptativas | El desarrollo humano según Amartya Sen, es medido en clave humana, centrado en el bienestar de la persona y propone medirlo a través de las ampliación de las opciones para elegir libremente lo que una personas quiere ser o hacer y no por el contrario lo que una sociedad determine que el individuo puede hacer o ser según las capacidades que se considere que el posee, esto entendido como <i>Preferencias Adaptativas</i> [34]. | Identificar si la tecnología contribuye a la expansión de libertades de las personas en situación de discapacidad para vivir una vida “plena y creativa” | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Considera que la tecnología le posibilita escoger entre una u otra actividad según su preferencia? O • ¿La tecnología limita las posibilidades de elección debido a las funcionalidades de la misma? |

Continuación Tabla 2-2

| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍA | DESCRIPTORES | ITEM Finalidad del objetivo del que deriva la categoría | PREGUNTAS |
|-------------------------------|---|---|--|---|
| Inclusión Social (Objetivo 3) | Grupos privilegiados Libre participación en entornos | Participación libre de las personas en situación de discapacidad en diversos entornos que le permita relacionarse y disfrutar con los demás individuos. Entendiendo como participación libre la libre voluntad o el libre deseo de la persona de estar presente en cualquier entorno sin que ésta sea una decisión o persuasión de otra persona o grupos de personas (Grupos privilegiados como médicos, familiares, maestros, ingenieros, desarrolladores de tecnología, diseñadores, entre otros) que quieren o necesitan conocer el comportamiento de la persona en situación de discapacidad dentro de determinado entorno. | Identificar si la tecnología propicia la libre participación de las personas en situación de discapacidad en la toma de decisiones de los colectivos y en los diferentes entornos. | <ul style="list-style-type: none"> • ¿El uso de la tecnología propicia una libre participación en los diversos entornos de sus preferencias? • ¿Se le ha sugerido usar alguna tecnología para poder estar y participar en algún lugar? ¿cuál? ¿cómo ha sido la experiencia? |

Posterior a la definición de las categorías y subcategorías de análisis y sus respectivos indicadores, se obtuvo el concepto de tres pares expertos en las áreas de: sociología, derechos humanos y tecnología con el fin de verificar que lo definido en la tabla 2 permitiera levantar la información necesaria en los grupos focales, entrevistas semiestructuradas e historias de vida que para dar respuesta al objetivo de la investigación. Las recomendaciones y sugerencias se describen en la Tabla 2, así mismo, se aclaran los motivos o criterios para aceptar o rechazar las recomendaciones.

En la Tabla 4 se detalla el comparativo del instrumento y sus respectivas preguntas definidas en la Tabla 2 y las modificaciones que surgen a partir del concepto emitido por cada par experto

Tabla 3. Conceptos y recomendaciones de pares evaluadores y respectivos criterios de aceptación o rechazo

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|---|--|--|--|
| <p>Experto 1. Socióloga, Investigadora independiente y docente universitaria Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá.</p> | <p>Es fundamental que la investigación no se restrinja a considerar la tecnología en general, sino que recoja la primera potencialidad en relación con el dispositivo o artefacto concreto que la investigadora ha venido co-desarrollando con el grupo de personas con discapacidad visual, y que incluya la primera fortaleza señalada –<i>refiriéndose al co-desarrollo llevado a cabo con el grupo de personas con discapacidad visual y sordoceguera en la sala de invidentes</i>-recabando información para el análisis sobre el proceso de co-desarrollo o co-construcción de ese dispositivo dado que permitirá conocer de primera mano, desde adentro, y con detalle las relaciones entre construcción social de la tecnología y desarrollo humano, capacidades humanas e inclusión social en una experiencia concreta.</p> | <p>Se acepta parcialmente. Es cierto que la vivencia experimentada a través del desarrollo de una tecnología para personas ciegas o sordociegas en conjunto con los usuarios es un factor importante y primordial en el análisis de las relaciones planteadas en la investigación, debido a que la vivencia me permite analizar “desde adentro y con detalles”, sin embargo, se abarcaron otros grupos de discapacidades (por esto los grupos focales con personas sordas y grupos focales con personas en situación de discapacidad física), con el fin de analizar cómo pueden coincidir o diferir los discursos de otros usuarios de tecnología diferentes a quienes vivieron el proceso de co-construcción.</p> | <p>El análisis no se restringe solamente a lo evidenciado y vivido durante el proceso de co-desarrollo, sino que también se tienen en cuenta los discursos de los grupos 4 y 5 (personas sordas y con discapacidades físicas respectivamente).</p> |

Continuación Tabla 3-1

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|---|--|---|--|
| <p>Experto 1. Socióloga. Investigadora independiente y docente universitaria Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Abril 25 de 2017.</p> | <p>Las categorías de inclusión social, desarrollo humano y capacidades humanas (en el sentido particular en que las está entendiendo la investigadora a través de las subcategorías potenciación y restricción de funcionamientos, libertades de elección y preferencias adaptativas, grupos privilegiados y libre participación), no deberían considerarse solamente frente al uso de tecnología en general, ni tampoco reducido al uso del dispositivo de tecnología concreto que resultó de la co-construcción, sino que deben analizarse también frente al proceso de co-desarrollo vivenciado, sabiendo que lo social se reconstruye constantemente de acuerdo con las circunstancias locales:</p> <p>¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo potenció o restringió funcionamientos de todo el grupo que participó: personas con discapacidad, desarrolladora y director?</p> | <p>Se acepta esta recomendación y se incluye en el apartado de <i>Análisis de Resultados</i> el numeral 7.1.2 Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción, donde se analizan las relaciones desde el punto de vista propio como desarrolladora de tecnología presente en el proceso y los discursos de los usuarios co-desarrolladores y en el que se dan respuesta a las preguntas sugeridas.</p> | <p>Las preguntas sugeridas por la experta son adicionadas al instrumento para llevarlo cabo con los co-desarrolladores y yo como desarrolladora participe del proceso las respondo en el apartado Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción.</p> |

Continuación Tabla 3-2

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|---|---|---|--|
| <p>Experto 1. Socióloga. Investigadora independiente y docente universitaria Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Abril 25 de 2017.</p> | <p>¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo afianzó libertades de elección o preferencias adaptativas en todo el grupo que participó: personas con discapacidad, desarrolladora y director? ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo posibilitó o no la libre participación de las personas con discapacidad y la desarrolladora primando la voluntad, el deseo de estar presente y el disfrute sin la persuasión o decisión del grupo privilegiado?</p> <p>Realizar entrevistas en profundidad con el subgrupo de co-desarrolladores constante para recabar información sobre las experiencias vividas en el proceso de co-construcción o co-desarrollo de tecnología y ahondar en cómo este dispositivo y el proceso mismo de co-construcción potencia o restringe funcionamientos, amplía las libertades de elección o afirma preferencias adaptativas, y propicia o no la libre participación en entornos y el disfrute con los grupos privilegiados.</p> | <p>Ídem</p> <p>Se acepta la recomendación y se adopta el concepto de entrevistas a profundidad, según la bibliografía recomendada por la experta son definidas como <i>“reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias</i></p> | <p>Ídem</p> <p>El dialogo será quien regirá la dinámica de los grupos focales, entrevistas semiestructuradas e historias de vida, con el fin de generar un espacio de confianza en el que la persona pueda brindar información a través de sus experiencias o vivencias en torno a la tecnología y a las relaciones planteadas en el objetivo. No será una dinámica de preguntas y respuestas como lo sugiere la entrevista a profundidad.</p> |

Continuación Tabla 3-3

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|---|--|---|---|
| <p>Experto 1. Socióloga. Investigadora independiente y docente universitaria Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Abril 25 de 2017.</p> | <p>Realizar entrevista con el director del proyecto como otro actor de la red que participó en la experiencia afectándose y afectando a otros y otras; así mismo propiciar la participación de la investigadora y desarrolladora Jennifer Rodríguez como ENTREVISTADA puesto que hizo parte del proceso de co-construcción.</p> <p>Aplicar un instrumento de investigación al objeto o dispositivo co-desarrollado como parte de los actores red involucrados.</p> | <p><i>palabras</i>". El rol implica no sólo obtener respuestas, sino también aprender qué preguntas hacer y cómo hacerlas." [47]</p> <p>Se acepta la recomendación y las entrevistas sugeridas también se incluyen en el numeral Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción, pues se considera que es necesaria la participación y punto de vista de los co desarrolladores partícipes con el fin de analizar las relaciones propuestas en la investigación.</p> <p>Se acepta la sugerencia. La "forma como hablará el dispositivo" según lo sugiere la experta es a través de principio a través de la observación y narración de los prototipos de cartón y otros materiales que se hicieron y deshicieron durante el proceso.</p> | <p>En el apartado Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción, se incluyen los análisis del proceso de co-construcción por parte del director del proyecto para desarrollar una tecnología y mi análisis como investigadora y desarrolladora de la tecnología, para plasmar el ¿Cómo el procesos de construcción aporta a las relaciones propuestas en la investigación?</p> <p>En el apartado Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción, se hará la narración de la transformación de la tecnología desarrollada, justificada mediante significados dados por los usuarios co desarrolladores y que son elementos importantes en el momento de analizar las relaciones propuestas en la investigación.</p> |

Continuación Tabla 3-4

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|--|--|--|--|
| <p>Experto 2. Abogado con Maestría en Derechos Humanos con énfasis en Litigio Internacional. Especialización en Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario (DIH) y Estudios de postítulo en Género.</p> | <p>El instrumento puede completarse con una indagación sobre la percepción de la tecnología como una herramienta para acceder al goce efectivo de los Derechos y la inclusión. El experto entrega el siguiente listado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derecho a la Vida Digna (Un desarrollo del Derecho a la Vida, que supera su mera consideración ontológica y el Sistema Interamericano de Derechos Humanos (Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) y la Corte Interamericana de Derechos Humanos): • Derecho a la Información. • Derecho a la Libertad de Opinión. • Derecho a la Participación. • Derecho a la Educación. • Derecho al Libre Desarrollo de la Personalidad. | <p>Se acepta la recomendación. Desde la teoría de las capacidades de Amartya Sen y la definición de Desarrollo Humano basado en libertades, la recomendación del experto 2 puede completar el análisis a partir del estudio de las libertades entendidas como la libertad de poder gozar derechos humanos (como los que entrega en el listado) usando la tecnología como herramienta para este fin. Se considera que la reflexión sugerida sobre tecnología-derechos humanos puede articularse y sustentar el análisis de la relación COST-Desarrollo Humano, bajo la premisa que propone Sen de “Vivir una vida plena y creativa”.</p> | <p>Se incluyen en el instrumento preguntas como ¿considera que la tecnología le permite o facilita el acceso a la educación, información, participación en diversos entornos? ¿Su nivel de autonomía puede verse mejorado con la implementación de tecnología?</p> |

Continuación Tabla 3-5

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|--|---|-----------------------------------|--|
| <p>Experto 2. Abogado con Maestría en Derechos Humanos con énfasis en Litigio Internacional. Especialización en Derechos Humanos y DIH y Estudios de postítulo en Género.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Derecho a la Autonomía. • Derecho a Libertad de Locomoción. • Derechos Innominados (Artículo 94 de la Constitución Política, que soporta cualquier Derecho que se fundamente, inherente a la humanidad. Si en tu trabajo consideras que debe invocarse un nuevo Derecho, éste sería el soporte legal). • Derechos previstos en otros Instrumentos Internacionales de DDHH (Art. 93 de la Constitución Política, que soporta lo que se llama el "Bloque de Constitucionalidad", pues hay derechos que no están en la constitución, pero sí en tales tratados y tiene aplicación en Colombia. Los Instrumentos Internacionales temáticos de Niñez, Mujer y Pueblos Étnicos, pueden mostrarte nuevas alternativas de sustentación). | | |

Continuación Tabla 3-6

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|--|---|---|---|
| <p>Experto 3. Comunicadora Social. Magister en Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. PhD en Procesos de Formación en Ambientes Virtuales. Docente Investigadora Facultad de Educación Directora Grupo de Investigación EAV. Universidad Pontificia Bolivariana.</p> | <p>Es importante enfatizar que los estudios de apropiación social de la tecnología, no son nuevos, sino que para nuestro contexto no es tan popular o extendida esta visión. En el caso de las ingenierías es aún menos común este enfoque.</p> | <p>Se acepta la recomendación. Tras analizar nuevamente el texto que inicia el apartado Antecedentes, se encuentra que el único texto que evidencia la novedad de los estudios de apropiación social de la tecnología es el siguiente: “La Construcción Social de Tecnología es un tema y campo de estudio relativamente nuevo e incluso desconocido para algunos, especialmente en el área de la ingeniería”.</p> <p>Es necesario fortalecer el argumento del ¿Por qué se afirma que los estudios son relativamente nuevos? ¿Cómo y porque surgen? ¿Por qué no es conocido en el área de las ingenierías los estudios sociales de la tecnología?</p> | <p>Se procede a leer la bibliografía sugerida por la experta “Software development from a social perspective: a methodological proposal for the construction of ciudadanía con sentido platform”, además de la recopilada en todo el proceso investigativo, con el fin de fortalecer el texto ubicado en el apartado Antecedentes y dar respuesta a las preguntas planteadas en la columna anterior.</p> |

Continuación Tabla 3-7

| Par evaluador | Concepto/Recomendación | Criterios de aceptación o rechazo | Modificación en el instrumento o profundización en el análisis |
|--|--|---|---|
| <p>Experto 3. Comunicadora Social. Magister en Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. PhD en Procesos de Formación en Ambientes Virtuales. Docente Investigadora Facultad de Educación Directora Grupo de Investigación EAV. Universidad Pontificia Bolivariana.</p> | <p>Debe tenerse en cuenta que el horizonte comprensivo del investigador es muy diferente al del investigado, categorías como las que quiere indagar solo se pueden entender en las rutinas individuales y desde allí hacer lectura de las tendencia para entender lo grupal y social. No dejar las preguntas del instrumento de forma tan teórica sino que se deben bajar a una forma "preguntable" para que la persona investigada pueda comprender y a través de su discurso dar respuesta a la categoría que se quiere evaluar.</p> | <p>Se acepta parcialmente. A pesar de que las preguntas del instrumento parecen muy teóricas, antes de presentar el mismo se aclaran que son preguntas guía que direccionarán la conversación o la entrevista según el investigador considere que el investigado pueda comprender completamente el concepto con el fin que la persona de respuesta a la categoría o subcategoría que se quiere analizar.</p> | <p>Se ajustan algunas preguntas del instrumento de forma que no aparezcan tan teóricas con el fin de bajarlas al contexto del investigado para hacerlas "más preguntables", como lo sugiere la experta. Las modificaciones en el instrumento derivadas de las sugerencias y conceptos hechas por los expertos son detalladas en la siguiente tabla comparativa (ver Tabla 4).</p> |

Tabla 4. Comparativo modificaciones al instrumento posterior a las recomendaciones de los pares expertos

| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍA | PREGUNTAS PREVIAS AL CONCEPTO DE LOS PARES EXPERTOS | PREGUNTAS MODIFICADAS POSTERIOR A RECOMENDACIONES DE PARES EXPERTOS |
|---|---|---|---|
| Construcción Social de Tecnología (Transversal a todos los objetivos) | Determinismo tecnológico. Red de actores. Flexibilidad interpretativa | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Ha sido participe de un desarrollo de tecnología? O ¿Cómo ha sido su acercamiento a la tecnología? • ¿Cuál ha sido su papel en esta participación? • ¿A parte de usted quienes han participado en el desarrollo? • ¿Ha entrado en controversia debido a alguna función o característica de la tecnología? ¿Ha llegado a una negociación como resultado de esa controversia? • ¿Quiénes desarrollan tecnología se han centrado solamente en los aspectos técnicos de la misma para proceder al desarrollo? • ¿Qué significados le daría usted a la tecnología que usa o las que conoce? • ¿Considera que hace falta incluir a alguien en el desarrollo de tecnologías? ¿porqué? | <p>De acuerdo a las sugerencias de la experta 1 respecto a realizar entrevistas a profundidad que se centran en el diálogo más que en la dinámica de preguntas y respuestas y a la sugerencia de la experta 3 de reducir las preguntas a formas más preguntables para que puedan ser comprendidas por el investigado, se define lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • La pregunta ¿Ha entrado en controversia debido a alguna función o característica de la tecnología? ¿Ha llegado a una negociación como resultado de esa controversia? Se redefinen a preguntas como ¿Qué o cuales cambios se han hecho a la tecnología en los procesos en los que ha participado? ¿Quiénes sugieren los cambios? ¿porqué se sugieren esos cambios? • Respecto a la pregunta ¿Quiénes desarrollan tecnología se han centrado solamente en los aspectos técnicos de la misma para proceder al desarrollo?, se redefina: Cuándo ha tenido la oportunidad de participar en un desarrollo de tecnología, las preguntas que se le hacen son preguntas como ¿es portable, liviano, pesado el dispositivo? ¿es fácil de usar? ¿necesita ayuda de otra persona para aprender a usar el dispositivo o la tecnología? ¿Cree que es un dispositivo o una tecnología segura? O han sido preguntas más a profundidad y centradas en el diálogo que buscan comprender aspectos como ¿usaría la tecnología? ¿no la usaría? ¿porqué si o porqué no la usaría? ¿piensa que puede ser una herramienta útil en su cotidianidad? ¿Qué le adicionaría o que le quitaría? <p>Las demás preguntas de esta categoría quedan definidas como estaban pues se considera que pueden ser comprendidas fácilmente, además se aclara que las preguntas definidas tienen un objetivo de servir como preguntas guía y que pueden variar según la dinámica de la conversación con el fin de dar respuesta a las categorías y subcategorías de análisis.</p> |

Continuación Tabla 4-1

| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍA | PREGUNTAS PREVIAS AL CONCEPTO DE LOS PARES EXPERTOS | PREGUNTAS MODIFICADAS POSTERIOR A RECOMENDACIONES DE PARES EXPERTOS |
|----------------------------------|---|--|---|
| Capacidades Humanas (objetivo 1) | Potenciación de funcionamientos Restricción de funcionamientos | <ul style="list-style-type: none"> • ¿la tecnología le ha permitido lograr aspectos como independencia, oportunidades de ser tenido en cuenta para ocupar vacantes laborales o académicas? En general ¿Considera que la tecnología le facilita actividades o tareas que a usted le interese y le guste realizar? • ¿La realización de esas tareas o actividades las podría realizar sin el uso de alguna tecnología? | <p>Se considera que las preguntas definidas en el instrumento para analizar la categoría Capacidades Humanas son comprensibles para los participantes y pueden desencadenar el dialogo o debate respecto a las mismas.</p> <p>Sin embargo, en esta categoría tras la sugerencia de la experta 1, en el apartado Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción se realizará la siguiente pregunta a los desarrolladores de la tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo el proceso de con construcción aporta a las relaciones propuestas en la investigación? • ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo potenció o restringió funcionamientos de todo el grupo que participó: personas con discapacidad, desarrolladora y director? De igual manera se preguntara a los usuarios co-desarrolladores esta última pregunta. |
| Desarrollo Humano (objetivo 2) | Libertades de elección Preferencias adaptativas | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Considera que la tecnología le posibilita escoger entre una u otra actividad según su preferencia? O • ¿La tecnología limita las posibilidades de elección debido a las funcionalidades de la misma? | <p>En esta categoría se considera que las preguntas definidas tienen el potencial de generar debate o una conversación que entregue insumos para la categoría de análisis. Sin embargo, se adicionan algunas preguntas para dar apertura a las recomendaciones del Experto 2, respecto a la relación tecnología-derechos humanos, con preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿considera que la tecnología le permite o facilita el acceso a la educación, información, participación en diversos entornos? • ¿Su autonomía puede verse mejorada con la implementación de tecnología? • ¿Cuánto más aumentarían esas posibilidades de estar informado, posibilidad de mejorar su acceso a diferentes entornos si fuera usted el encargado de elegir qué características tiene o no tiene la tecnología? |

Continuación Tabla 4-2

| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍA | PREGUNTAS PREVIAS AL CONCEPTO DE LOS PARES EXPERTOS | PREGUNTAS MODIFICADAS POSTERIOR A RECOMENDACIONES DE PARES EXPERTOS |
|--------------------------------|---|---|---|
| Desarrollo Humano (objetivo 2) | Libertades de elección Preferencias adaptativas | | <p>Igualmente, en esta categoría tras la sugerencia de la experta 1, en el apartado Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción se realizará la siguiente pregunta a los actores co- desarrolladores de la tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo afianzó libertades de elección o preferencias adaptativas en todo el grupo que participó: personas con discapacidad, desarrolladora y director? |
| Inclusión Social (Objetivo 3) | Grupos privilegiados Libre participación en entornos | <ul style="list-style-type: none"> • ¿El uso de la tecnología propicia una libre participación en los diversos entornos de sus preferencias? • ¿Se le ha sugerido usar alguna tecnología para poder estar y participar en algún lugar? ¿cuál? ¿cómo ha sido la experiencia? | <p>La pregunta: ¿El uso de la tecnología propicia una libre participación en los diversos entornos de sus preferencias? Se redefine así. ¿La tecnología que usa le permite estar presente en los diferentes lugares donde usted QUIERE estar? ¿O tal vez usar esa tecnología no le permite estar o ir a algunos lugares, ya sea porque es pesada, usted no puede desplazarse libremente en los lugares donde quiere estar o tal vez porque no pueda usar su dispositivo (o tecnología) en el lugar donde usted quiere ir o estar?</p> <p>La pregunta: ¿Se le ha sugerido usar alguna tecnología para poder estar y participar en algún lugar? ¿Cuál? ¿Cómo ha sido la experiencia? Se redefine: ¿el médico, su familia, su profesor o alguna persona le ha sugerido usar algún dispositivo o tecnología para poder ir o estar en algún lugar que usted quiera estar? ¿Por qué se lo han sugerido? ¿Esa persona cree que facilitaría su inclusión si usa ese dispositivo o tecnología?</p> |

Continuación Tabla 4-3

| CATEGORÍAS | SUBCATEGORÍA | PREGUNTAS PREVIAS AL CONCEPTO DE LOS PARES EXPERTOS | PREGUNTAS MODIFICADAS POSTERIOR A RECOMENDACIONES DE PARES EXPERTOS |
|-------------------------------|---|---|---|
| Inclusión Social (Objetivo 3) | Grupos privilegiados Libre participación en entornos | | <p>Conforme se indicó en las categorías anteriores, en esta se adiciona la pregunta para los actores co-desarrolladores de la tecnología (apartado Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo permitió o no la libre participación de las personas con discapacidad y la desarrolladora primando la voluntad, el deseo de estar presente y el disfrute sin la persuasión o decisión del grupo privilegiado? |

NOTA ACLARATORIA: Como se ha reiterado anteriormente, las preguntas que se especifican en la Tabla 2 y modificadas en la Tabla 4 según el concepto emitido por cada par experto, son preguntas guía que servirán para direccionar tanto los grupos focales, las historias de vida y las entrevistas semiestructuradas y que pueden variar según la dinámica que se lleve en cada entorno de investigación, aclarando que no variará el interés principal de las preguntas que es direccionar las conversaciones, diálogos y/o debates para recolectar insumos de análisis que permitan encontrar las relaciones propuestas en el objetivo de la investigación.

Para todos los casos, el instrumento es entregado con el respectivo consentimiento informado (Anexo: Consentimiento Informado para los participantes de la investigación)

Para el análisis de los datos recopilados en campo, se construyó una tabla en Microsoft Excel con la siguiente información:

Tabla 5. Tabla de análisis de datos (discursos)

| NOMBRE | HERRAMIENTA | CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | TEXTO | INDICADOR |
|--------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Participante No. X | Grupo Focal Entrevista Semiestructurada Historia de Vida | Capacidades Humanas | Potenciación de Funcionamientos | Fragmentos del discurso del participante que evidencian la aparición de cada subcategoría | Fuentes o ejemplos que dan cuenta o muestran evidencia en el texto de cada subcategoría |
| | | | Restricción de Funcionamientos | | |
| | | Construcción Social de Tecnología | Determinismo Tecnológico | | |
| | | | Red de Actores | | |
| | | | Flexibilidad Interpretativa | | |
| | | Desarrollo Humano | Libertades de Elección | | |
| | | | Preferencias Adaptativas | | |
| | | Inclusión Social | Grupos Privilegiados | | |
| | | | Libre Participación Entornos | | |

Para plasmar la información en la Tabla 2, previamente se realizó la transcripción de cada uno de los discursos de los actores para analizarlo y posteriormente desglosarlo en las columnas de la tabla con el fin de iniciar el análisis de discursos y obtención de conclusiones de primero, segundo y tercer orden según lo especificado en el numeral 5.4.

6.4 Análisis de la información

Finalizado el proceso de recopilación de información se procedió a la reunión y cruce de la información, según las recomendaciones de Francisco Cisterna Cabrera en su artículo *Categorización y Triangulación como Procesos de Validación del Conocimiento en Investigación Cualitativa* [46], de la siguiente forma por cada uno de los instrumentos y técnicas aplicadas:

1. Selección de la información relevante y pertinente recopilada en el trabajo de campo.
2. Análisis de la información recopilada de todos los actores participantes. En esta fase la información relevante se agrupó en términos de coincidencias y divergencias, con el fin de determinar tendencias de las subcategorías para obtener **conclusiones de primer nivel**.
3. A continuación se agruparon las conclusiones de primer nivel según su correspondencia a alguna categoría para dar origen a las conclusiones categoriales o **conclusiones de segundo nivel**.
4. Finalmente, a partir del cruce de las conclusiones categoriales o de segundo nivel, se procedió a entregar las **conclusiones de tercer nivel** que dan respuesta a los interrogantes centrales de la investigación.
5. Así mismo, se retomaron las tensiones y preguntas que quedaron abiertas en el marco teórico con el fin de contrastarlas y dar respuesta a partir de los hallazgos durante el trabajo de campo.

7.Resultados

Para presentar los resultados de la investigación en primer lugar se caracterizan los actores participantes en la investigación, a continuación se realiza el análisis de los discursos de los mismos con el fin de presentar las tensiones y relaciones entre los conceptos de Construcción Social de la Tecnología y Capacidades Humanas, Construcción Social de la Tecnología y Desarrollo Humano y Construcción Social de la Tecnología e Inclusión Social en el área del desarrollo de tecnologías para discapacidad.

Se especifican las características de los actores participantes definidos en los numerales 6.1 y 6.2.

- **Grupo 1:** Los actores participantes son personas en situación de discapacidad visual o sordoceguera; un grupo conformado por cuatro hombres en situación de discapacidad visual, una mujer en situación de discapacidad visual y otra mujer sordociega, se han dado nombres aleatorios que no corresponden a sus nombres verdaderos para garantizar la confidencialidad de la información de cada participante, de esta forma, a continuación se describen los participantes del Grupo 1 (G1):
 - **María G1:** Mujer con baja visión, mayor de edad (40 años), estrato socioeconómico 2, su nivel de escolaridad es bachillerato, madre de un niño de 10 años, es ama de casa y asiste a la sala de invidentes para acceder a la información (correo electrónico, noticias) desde los computadores de la sala de invidentes debido a que cuentan con JAWS (Job Access With Speech, software lector de pantalla), hace aproximadamente 20 años empezó a perder la visión.
 - **Mónica G1:** Mujer con sordoceguera, tiene ceguera total adquirida desde los 12 años, aproximadamente desde las 27 años perdió la audición, actualmente usa audífono para poder aumentar su resto auditivo, estrato socioeconómico medio (3), mayor de edad (55 años), desempleada, asiste a la sala de invidentes para hacer uso de los computadores con JAWS e ir a sus clases de lectura y escritura. Vive con dos hermanas quienes la cuidan

y son las encargadas de llevarla a los lugares que necesite. No se desplaza de forma independiente.

- **Juan G1:** Hombre con ceguera total y de estrato socioeconómico medio (3), mayor de edad (47 años) su nivel de escolaridad es técnico, realiza varias tareas en su mayoría de carpintería, padre de 1 hijo y esposo. Asiste a la sala de invidentes para ser orientador de sus compañeros en el uso del JAWS, aprendizaje de braille, cursos de pintura y manualidades en general, perdió la vista hace aproximadamente 25 años
- **Lucas G1:** Hombre con ceguera total, mayor de edad, su nivel de escolaridad es bachillerato, su estrato socioeconómico es medio (3), soltero. Asiste a la sala de invidentes a las clases de lectura, escritura y manualidades, así mismo asiste a diferentes programas de la administración municipal con el fin de lograr financiación para crear empresa.
- **Carlos:** Hombre con baja visión, mayor de edad, su nivel de escolaridad es bachillerato y su estrato socioeconómico es medio (3), desempleado. Asiste a la sala de invidentes no solo para hacer uso de la tecnología (JAWS y magnificadores de pantalla), sino que es un lugar de encuentro con sus amigos invidentes.
- **Fanny Lucia.** Mujer con ceguera total, 26 años, hasta los doce años tuvo baja visión y a partir de esa edad perdió la vista. Soltera, estrato socioeconómico medio (3), profesional y en la actualidad cursa estudios de postgrado. Expresó abiertamente que quiere ser llamada en el documento con su nombre propio.
- **Grupo 2:** Los actores participantes de este grupo son desarrolladores de tecnología; una mujer y dos hombres, todos con niveles de formación de postgrado, la mujer desarrolladora de tecnología realiza su labor desde la academia (docente, investigadora) y de aquí en adelante será mencionada como **Laura G2**, el segundo desarrollador de tecnología es un hombre involucrado desde una perspectiva académica-productiva (docente, investigador y participante en desarrollos tecnológicos que salen al mercado), será mencionado en el documento como **Lucas G2** y el tercer desarrollador de tecnología hombre, realiza su labor desde una perspectiva comercial (comercializador de tecnología para discapacidad con

una experiencia en el mercado de aproximadamente 20 años) será nombrado como **Pablo G2**.

- **Laura:** Mujer, treinta y cuatro (34) años, casada, su nivel socioeconómico es medio-alto (4). Tiene una formación de pregrado y postgrado en Ingeniería Biomédica, hace 9 años aproximadamente trabaja en el área académica desarrollando tecnología para personas en situación de discapacidad física.
 - **Lucas:** Hombre, treinta y cinco (35) años, nivel socioeconómico medio alto (4), Diseñador Industrial y Candidato a Magister en Bioingeniería, desde 2009 trabaja en el área de diseño en la que ha diseñado y desarrollado tecnología para discapacidad.
 - **Pablo:** Hombre, casado, nivel socioeconómico medio-alto (4), formación técnica en ingeniería, profesional en ingeniería y posgrado en desarrollo de tecnologías para la inclusión. Gerente de su empresa que desarrolla y comercializa tecnología para discapacidad y servicios de inclusión social. Tiene quince (15) años de experiencia en el medio.
- **Grupo 3.** Sordera. Los discursos de los participantes del grupo 3 no se presentarán “entre comillas” como se presentarán los de los participantes de los grupos 1, 2 y 4, debido a que se obtiene por medio del intérprete. Este grupo estuvo compuesto por población joven que no sobrepasa los 25 años de edad, además del grupo de intérpretes.
- **Mateo.** Hombre, 22 años, estudiante de derecho.
 - **Ángel.** Hombre, 22 años, estudiante de Licenciatura en Ciencias Sociales.
 - **Enrique.** Hombre 21 años, bachiller, desempleado.
 - **Marcos.** Hombre, 20 años, estudiante de Licenciatura en Educación Física.
 - **Moisés.** Hombre 20 años, operario en Compañía de Empaques
 - **Ramiro.** Hombre, 22 años, bachiller, desempleado.
 - **Raquel.** Mujer, 21 años, bachiller, desempleada.
 - **Olga.** Mujer, 22 años, empacadora de productos y verificación de inventario.
 - **Inés.** Mujer, 24 años, desempleada.
- **Grupo 4.** El grupo 4 está compuesto por cuatro personas en situación de discapacidad física, y la tutora de algunos talleres para personas en situación

discapacidad (física y sensorial). Se han dado nombres aleatorios que no corresponden a sus nombres verdaderos para garantizar la confidencialidad de la información de cada participante, de esta forma, a continuación se describen los participantes del Grupo 4 (G4):

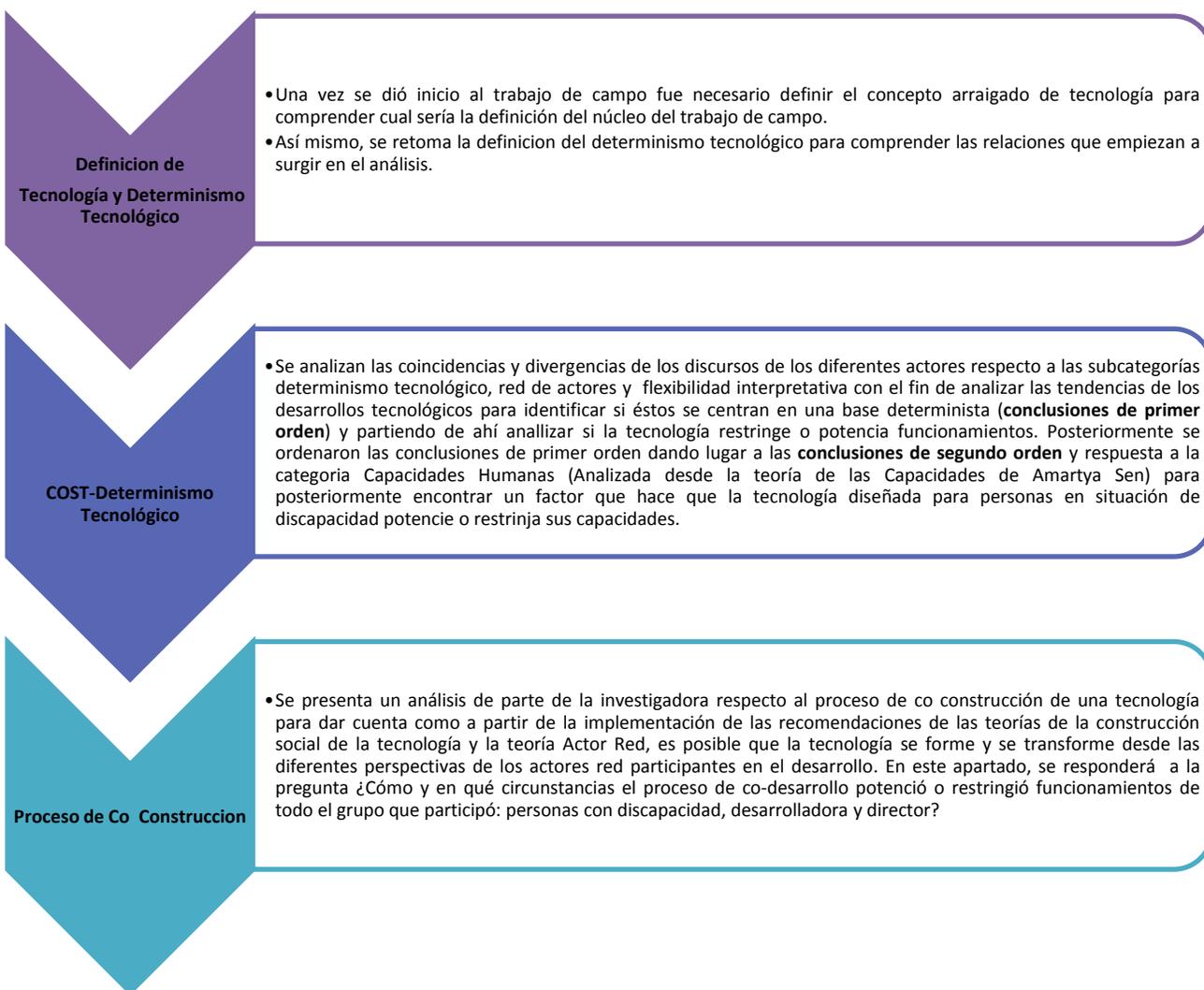
- **Esteban G4:** Hombre mayor de edad (55 años), pensionado, tiene paraplejía y usa silla de ruedas, estrato socioeconómico medio (3), adquirió la discapacidad hace aproximadamente 10 años.
- **Jaime G4:** Hombre mayor de edad (60 años), pensionado y contador profesional, tiene hemiplejía de lado izquierdo, usa bastón para apoyar su marcha pero le ha sido concedida la entrega de una silla de ruedas automática para desplazarse, estrato socioeconómico medio alto (4), adquirió la discapacidad hace aproximadamente 17 años.
- **Elías G4:** Hombre mayor de edad (55 años), es desempleado, nivel socioeconómico bajo (2). Tiene formación básica primaria, tuvo un accidente en 1993, por el que perdió la estabilidad para caminar, usa un bastón como apoyo.
- **Alba G4:** Mujer, cuarenta y ocho años (48 años), soltera. Formación profesional en educación especial, nivel socioeconómico medio (3) y debido a las secuelas de poliomielitis usa desde niña órtesis para el equilibrio y el desplazamiento.
- **Luz G4:** Mujer sin discapacidad, treinta y cuatro (34) años, nivel socioeconómico medio (3), Licenciada en Educación Especial con Posgrado en Accesibilidad y Diseño Universal, trabaja desde hace doce años como tutora para programas de discapacidad en una administración municipal .

A continuación se presentan los análisis de sus discursos y posterior descripción de las relaciones planteadas en los objetivos de la investigación.

7.1. Relación entre Construcción Social de la Tecnología y Capacidades Humanas

Para iniciar el análisis de resultados se muestra en la ilustración 1, el proceso de análisis de la información recopilada en campo y traducida a la Tabla 5 con el fin de encontrar la relación entre construcción social de la tecnología y capacidades humanas a partir del trabajo realizado con los actores y del análisis de las vivencias experimentadas durante el desarrollo de co-construcción de tecnología llevado a cabo durante la investigación.

Ilustración 1. Diagramación del proceso para el análisis de la relación Construcción Social de la Tecnología-Capacidades Humanas



7.1.1. Un análisis centrado en las voces que desarrollan y las voces silenciadas que reciben el desarrollo.

Se ha realizado un análisis de los discursos de los actores en situación de discapacidad que son las voces silenciadas en los desarrollos tecnológicos, las voces de los actores que han estado sumisas ante quienes han tomado el poder de decidir qué deben usar y cómo lo deben hacer, las voces a las que en la mayoría de ocasiones se les ha impuesto tecnologías que transforman sus cuerpos y sus formas de vida sin consultarles si eso es lo que desean. Así mismo, se ha tenido en cuenta la voz del desarrollador de tecnologías desde la academia y la voz de quienes desarrollan fuera de ella; con el fin de comprender por qué la voz de quien recibe el desarrollo ha sido silenciada y así mismo, identificar los aspectos o factores que influyen en la aceptación o rechazo de algunas tecnologías, la trascendencia de las mismas hacia la sociedad y su permanencia en ella, el por qué algunas se pierden en lo etéreo de sus concepciones mientras que otras pueden aterrizar en el terrero de la realidad y estabilizarse en ella.

El análisis anterior, se da partiendo de la definición de tecnología y determinismo tecnológico descritos en el marco teórico de la investigación para dar apertura al análisis de discursos que dan cuenta de las relaciones que empiezan a tejerse entre el determinismo tecnológico, las capacidades humanas analizadas desde la Teoría de las Capacidades de Amartya Sen y lo propuesto por las Teorías de la Construcción Social de la Tecnología y la Teoría Actor Red.

7.1.1.1 ¿Qué cuentan las voces de quienes reciben los desarrollos?

Los participantes de los grupos 1, 3 y 4 (grupo de personas en situación de discapacidad visual, sordera y física) ante la pregunta inicial ¿ha sido partícipe de algún desarrollo de tecnología? tienen una rotunda coincidencia al no haber sido partícipes de ningún desarrollo tecnológico, su acercamiento a la tecnología ha surgido por la necesidad de facilitar algunas de sus tareas

cotidianas, como leer, informarse, ponerse en contacto con otras personas, desplazarse, comunicarse, entre otras; que los direccionan a la búsqueda y uso de objetos o artefactos ya terminados y listos para ser utilizados. En ocasiones el primer contacto con la tecnología es de forma voluntaria, pero para otros participantes la tecnología ha sido impuesta o recomendada por el personal médico, sus familiares o el personal de los servicios de rehabilitación y al respecto se encuentran los siguientes discursos:

“Yo quería empezar a leer e informarme, entonces empecé a buscar cómo hacerlo y me empecé a encontrar aparatos que me servían a grabar, con el JAWS, ahora los celulares que tienen lector de voz” (Juan G1).

“La primera tecnología que yo use fue el magnificador de pantalla, porque antes yo era baja visión, entonces cuando llegue al CRAC me hacían entrenamiento visual y por eso usaba el magnificador de pantalla”

“No he sido invitada a desarrollos de tecnología, más bien me las han mostrado para evaluarla, pero es más como algo que ya está aprobado, digamos, el dispositivo ya está aprobado pero es como para que tú lo conozcas”

(Lucia Lozada G1).

La participante sorda (Ana G3), expresa que tiene el implante coclear debido a la decisión de sus padres cuando ella estaba pequeña, al darse cuenta que era sorda, quisieron ponerle el implante para que pudiera escuchar de una forma “normal”

“Después que yo tuve el accidente y después de salir de la hospitalización tuve que empezar a usar la silla de ruedas, la primera era muy incómoda me tallaba mucho, luego me tocó pelear para que me dieran esta que tengo ahora” (Luis G4).

Al analizar las expresiones de los usuarios y contrastarlas con los aportes hechos por Diego Sebastián Aguiar en su tesis “Determinismo tecnológico versus determinismo social: Aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de la tecnología” quien afirma que una forma de determinismo tecnológico es entender a los artefactos tecnológicos como objetos pasivos ya listos para servir a los objetivos que los piensan utilizar [26], se encuentra que las personas que usan la tecnología lo hacen

generalmente por recomendaciones o imposiciones de personas sin discapacidad que consideran la tecnología como un objeto poderoso capaz de servir o generar un impacto “positivo” en la vida de la persona en situación de discapacidad – en desventaja-, de forma que se inicie un proceso direccionado a potenciar capacidades para poner “a su mismo nivel” a la persona en desventaja, así se entiende que la tecnología tiene todo el poder de transformar o modificar vidas, sin la necesidad de tener en cuenta la voz de quien será modificado o transformado con el uso de la misma, incluso la persona que adopta (por recomendación o imposición) a los dispositivos ya definidos para un fin específico (potenciar sus capacidades), debe hacerlo sin que éstos puedan ser modificados por sus intereses, expectativas, creencias y demás factores sociales que lo definen como persona, así entonces, los discursos desde los diferentes actores en situación de discapacidad evidencian que los dispositivos son concebidos y entregados como poderosos objetos que por sí solos y sin la participación o tal vez con una escasa participación de los cuerpos que serán modificados o ajustados, se confieren el poder de modificar aspectos como la forma de leer, la forma de escuchar, la forma de adquirir información, la forma de moverse y en general, tienen el poder de penetrar en todos los niveles socioeconómicos, culturales, familiares de la persona, actuando constantemente de este modo entre jóvenes o adultos, hombres o mujeres, amas de casa, estudiantes, profesionales o cualquier oficio que desempeñe. Solo una participante ha estado presente en el proceso de selección, desarrollo y transformación de la tecnología que usa (Luz G5), desde pequeña ha estado no solo presente en el desarrollo de sus órtesis sino que su voz ha sido escuchada (a pesar de que en ocasiones fue difícil lograrlo), para obtener un dispositivo que es parte de ella pero pensado y desarrollado conforme a sus intereses.

7.1.1.2 ¿Qué evidencian los discursos de quienes desarrollan tecnología para discapacidad?

Desde el punto de vista de los desarrolladores existe una interesante diferencia en la concepción de la tecnología; los desarrolladores de tecnología de la academia coinciden en lo siguiente:

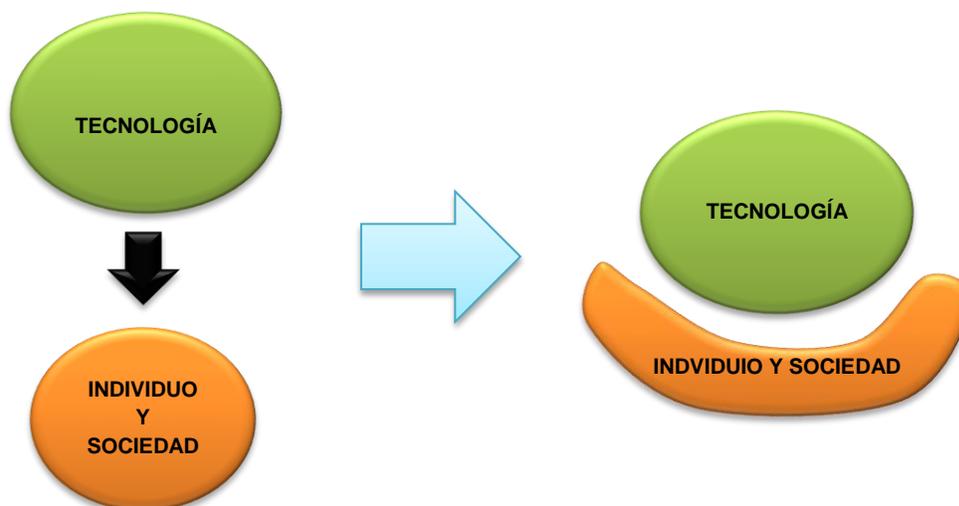
“Concibo la tecnología como un apoyo, una ayuda para mejorar y de cierta manera “suplir” algunas necesidades o ciertas habilidades que una persona en situación de discapacidad no tiene por su misma condición”. Laura G2.

Analizando desde el punto de vista determinista, la concepción de la tecnología por parte de la academia como “una ayuda para mejorar y suplir” parece interpretarla como fuente de transformaciones profundas y revolucionarias [26], así entonces, la tecnología puede hacer caminar a quien no camina, tiene el poder de generar formas para oír a quien no lo hace, tiene el poder de hacer ver a quien no puede ver y así sucesivamente conferirse atribuciones tales que la muestran como un agente poderoso que genera cambios o nivelaciones de una vida en “desventaja”, de forma que se impacta de una manera positiva el cuerpo de la persona para suplir esas necesidades y habilidades, que además son determinadas por el desarrollador quien tiene un gran poder de decisión sobre lo que considera que la persona en situación de discapacidad desea potenciar, pero todo esto visto desde una perspectiva superior, desde una mirada situada en un sector privilegiado, que le permite mirar hacia abajo a la persona con esa “condición diferente”, pero no una diferencia incluyente, sino una diferencia impositiva, y ver al “otro diferente” como un cuerpo en desventaja, un cuerpo que debe ser modificado y en ocasiones restaurado a través de la tecnología.

Hasta el momento es evidente una convergencia de los discursos hacia la (aparentemente inconsciente) aceptación a partir de las vivencias tanto de desarrolladores como de usuarios de tecnología, de desarrollos basados mayormente en el determinismo tecnológico, considerando a los artefactos como objetos poderosos que tienen la capacidad de transformar incluso cualquier situación sin distinciones de raza, género, condición socioeconómica ni condiciones físicas. La Ilustración 2, representa gráficamente la convergencia de los discursos tanto de usuarios de tecnología como de los desarrolladores de la academia, mostrando la tecnología como ese agente poderoso, situado

SOBRE el individuo con discapacidad y la sociedad que lo rodea, de forma que tiene todo el poder de impactar y en ese impacto transforma el individuo y la sociedad, la tecnología es considerada un agente pasivo pero tan fuerte que en ese impacto ni siquiera se altera, ni siquiera sus fronteras se quiebran un poco para dejar entrar parte de esa humanidad y de esa sociedad en ella, la tecnología tras el impacto queda completamente intacta, sin ninguna deformación o transformación, debido a la fuerza y el poder que se le confiere desde un punto de vista determinista.

Ilustración 2. Convergencia de discursos hacia una perspectiva tecnológica determinista



7.1.1.3. Una relación que nace entre la Construcción Social de la Tecnología y las Capacidades Humanas

El desarrollador de tecnología para discapacidad del mismo grupo (Pablo G2) a quien la experiencia en el área le ha permitido conocer a fondo la problemática de la población en situación de discapacidad, ante la posición determinista de los desarrolladores de la academia lanza la pregunta ¿Dónde queda el tema social? Pues afirma que específicamente en el área de desarrollo de tecnologías para discapacidad evidentemente se debe ser técnico, social y comercial, pues en caso contrario los desarrollos fracasan:

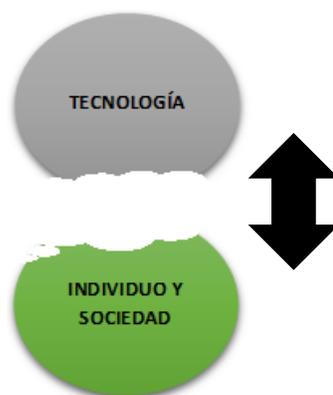
“¿Cómo así el tema social? El tema social es todo lo que va rodeado con la población... ¿hacia qué población va? Y cuales son las características puntuales de esa población (...) Entonces el dispositivo que ustedes desarrollaron tiene que ver con el Braille...pero...cual es la situación actual... ¿la percepción que tiene la población actual joven del braille? Algunos ya no lo usan ¿Porque se ha ido perdiendo y que se ha ido perdiendo al perderlo? ¿Qué pierde la población al no usarlo? (...)”. **Pablo G2.**

Para este desarrollador de tecnología, es evidente que la participación social y los significados que cada persona le confiere a la tecnología son un aporte primordial para la concepción de los desarrollos; cuando el pregunta ¿Cuál es la percepción de la población actual joven del braille? Es porque conoce que el braille ha dejado de usarse por parte de la población ciega, y ésta pérdida se irá transmitiendo durante las generaciones, por lo que dentro de algunos años el braille ya no será tan conocido como puede serlo en estos tiempos, y ¿qué pierde la población al no usarlo? Entre otros aspectos la población ciega puede perder parte de las formas de comunicación que la han identificado durante años y no es que las pierda sino que las formas cambian, por ejemplo, el braille se ha ido reemplazando por software que permiten leer y traducir de voz a texto, por lo que las personas ciegas prefieren usar esta opción, debido a que tales herramientas pueden ser más rápidas. Traducido lo anterior al análisis determinista, entendiendo a la tecnología como impermeable de las influencias sociales, un desarrollo tecnológico que no tenga en cuenta estas evoluciones sociales que ha tenido el braille, posiblemente se centrará en desarrollos de tecnología que 1. Pueden no ser totalmente útiles a la población ciega pues utiliza una forma de comunicación obsoleta y 2. Puede causar una restricción en las cosas que la persona puede ser o hacer, es decir, puede restringir funcionamientos (visto desde las capacidades de Sen) como se analizará más adelante.

En este punto, el análisis tiene una ramificación hacia los postulados de la Construcción Social de la Tecnología, que entre otros aspectos sugieren entender las relaciones sociales que pueden intervenir en los desarrollos de los dispositivos [3] [48], de manera que el discurso de uno de los desarrolladores

de tecnología (Pablo G3) direcciona el análisis hacia un campo más social, entendiendo esta palabra (social) como la consideración de que existen aspectos aparte de los técnicos que pueden afectar la tecnología directamente, y no solo afectarla sino transformarla, es un direccionamiento hacia la comprensión de que en el área de tecnologías para discapacidad existe la necesidad de entender las características de la población y todos los contextos que la rodean, con el fin de conocer los intereses reales que tiene la población en cuanto a la tecnología, ya que éstos, son factores (no solo humanos) que tiene una gran importancia en el desarrollo de tecnologías. Así mismo, existe un direccionamiento hacia la Teoría de las Capacidades de Amartya Sen, quien centra su análisis en identificar lo que realmente le parece valioso a una persona y lo que realmente le interesa, con el fin de aumentar la libertad que la persona tiene para elegir una vida plena y creativa, una vida que quiera y le guste vivir [30]. Estas teorías parecen cambiar lo graficado en la Ilustración 2, de forma que le restan fuerza y poder a la tecnología, así parece que existe una forma posible tan poderosa como la misma tecnología; que logra por lo menos impactarla y deformarla para posiblemente transformarla, como se muestra en la Ilustración 3.

Ilustración 3. Un factor que afecta el desarrollo determinista



Sin embargo, la Ilustración 3 parece estar cargada aún de determinismo, identificado por la ubicación de la tecnología sobre la sociedad y el individuo,

por lo que todavía tiene esa perspectiva de diseño “top-down” que si bien permite que la sociedad deforme la tecnología para posiblemente transformarla, esa perspectiva tiene cierta ventaja pues las resistencias que debe vencer la sociedad y el individuo desde una vista “down-top” son mayores que las que debe vencer la tecnología desde su ubicación privilegiada.

Entonces si ¿La tecnología es desarrollada mayormente bajo un marco determinista, como se puede llevar a potenciar o no capacidades de la persona en situación de discapacidad? ¿Es posible lograr potenciar las capacidades si el artefacto y quienes lo desarrollan no tienen contacto o tienen un escaso contacto con la persona que lo va a usar? Efectivamente la premisa de los desarrolladores de tecnología es potenciar, mejorar o mantener las capacidades de la persona en situación de discapacidad y mejorar su calidad de vida a partir de la implementación de tecnología y así lo evidencian sus discursos frente a la pregunta de ¿cuál es el objetivo principal que ellos trazan al momento de desarrollar tecnología?:

*“En términos generales cuando pienso en tecnología para discapacidad pienso en mejorar calidad de vida y en inclusión, finalmente, creo que esos son los dos objetivos principales que uno debe conseguir con la tecnología para discapacidad, siempre pensar en que le estoy haciendo un beneficio y no un perjuicio con esa tecnología, que si estemos potencializando las capacidades que ese usuario tiene y lo segundo que si le sirva para algo puntual que lo ayude a estar bien sea educativamente, o laboralmente o en la sociedad como tal “ **Laura G2.***

*“Hay una primicia que yo tengo como diseñador industrial: es diseñar productos que mejoren la calidad de vida de las personas... ¿qué buscan ellos? (refiriéndose a la persona en situación de discapacidad) ser totalmente independientes”. **Lucas G2.***

La perspectiva del objetivo de la tecnología desde el contexto académico sigue estando impregnada de esos matices deterministas considerando el objeto terminado y listo para impactar –en este caso de una forma positiva- la vida o situación de una persona objetivo: “pensar en que le estoy haciendo un beneficio y no un perjuicio con esa tecnología” y “diseñar productos que

mejoren la calidad de vida de las personas”, así entonces, la tecnología es concebida como un objeto, producto de la aplicación de metodologías de concepción y desarrollo liderados por los expertos desarrolladores que intervienen en el diseño y desarrollo de los dispositivos y que son quienes deciden quienes intervienen en el proceso, así que, se ha determinado que el usuario estará presente de una forma intermitente durante tal proceso:

*“(...) el equipo de trabajo interdisciplinar ¿quiénes son?: siempre está integrado por tres personas; el personal de salud (médico, fisioterapeuta, o el médico afín a la enfermedad que se va a tratar), está el ingeniero y está el diseñador industrial ¿Por qué el diseñador industrial ahí? Porque es el puente de interacción entre la medicina y la ingeniería ¿en qué términos? En interfaz de usuario: antropometría, ergonomía, diseño de productos y producción, entonces es el que va a traducir cual es la necesidad del médico, cual es la solución del ingeniero y cuál es la interfaz para el usuario (...).” **Lucas G2.***

*“se evalúa al usuario, se evalúa más que todo es en cuanto a algunas medidas antropométricas que se necesiten, algunos rangos de movimiento que él tenga y demás, y con base en eso se construye un primer prototipo, se llama al usuario para que pruebe ese prototipo que usualmente no lo hacemos en materiales definitivos, si todo sale bien finalmente se construye en los materiales definitivos y se le entrega al usuario, sino se hacen los cambios necesarios si es posible, porque en algunos casos son tantos los cambios que es necesaria una segunda prueba y entonces se hacen los cambios, se termina la tecnología en los materiales definitivos y se le entrega al usuario”. **Lucía G3.***

Desde lo propuesto por la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología, los discursos anteriores fallan en casi todas sus propuestas: (1) Se tiene identificado el *grupo social relevante* (personas en situación de discapacidad o usuario como lo nombran en sus relatos), (2) sin embargo se ve inviable iniciar una etapa de *flexibilidad interpretativa* debido a la ausencia del grupo social relevante durante todas las etapas del desarrollo (“*siempre está integrado por tres personas; el personal de salud (médico, fisioterapeuta, o el médico afín a la enfermedad que se va a tratar), está el ingeniero y está el diseñador industrial*”), si el usuario solo está presente en la etapa de levantamiento de requerimientos y luego en la etapa de validación (*se llama al usuario para que*

pruebe ese prototipo) es difícil conocer los diferentes significados no solo técnicos sino sociales que puede darle el grupo social al artefacto que se está diseñando y desarrollando, (3) por lo anterior, tampoco se dará apertura a los momentos de debate en el que surgen *problemas* debido a los diferentes significados que puede adquirir la tecnología y las respectivas *soluciones* para dar paso a ese (4) *cierre de controversias* que dan fin a las tensiones que surgen entre los grupos que están inmersos en el desarrollo, a través de negociaciones que satisfacen a cada uno de éstos lo suficiente como para lograr una (5) *estabilización* con el fin de producir un artefacto o tecnología caracterizados por una estabilidad suficiente para satisfacer a los diferentes contextos y grupos sociales [6].

El interrogante que surge a continuación es ¿si la persona en situación de discapacidad no está presente de una forma constante durante la concepción y el desarrollo de tecnologías, quien decide cuales son las capacidades a potenciar (pues es uno de los objetivos de la tecnología en discapacidad) y cómo hacerlo? Para continuar con el análisis, se retoma el concepto de capacidades basado en la Teoría de las Capacidades de Amartya Sen, definido en el marco teórico:

Las capacidades están definidas como “lo que una persona es capaz de ser y hacer”, este ser o hacer entendido como “funcionamientos”.

Esta definición se adoptó en la investigación debido a que en palabras un poco más sencillas las capacidades en el marco de la Teoría de las Capacidades están entendidas como lo que a la persona le parece valioso ser o hacer. A partir de esta definición surge entonces otro interrogante para este primer objetivo en la investigación ¿a partir de los requerimientos que se levantan en la etapa de identificación de necesidades y levantamiento de requerimientos es posible conocer qué es lo que la persona considera valioso, lo que la persona en realidad quiere ser o hacer?:

¿Qué cuentan las voces silenciadas en el desarrollo de la tecnología?

...El closed caption y el cuadro de intérprete puede decirse que no funciona bien: primero el cuadro donde ubican al intérprete es muy pequeño, no se alcanzan a ver las señas, lo otro es que hacen las señas muy rápido, también usan señas que uno no conoce....cuando aparecen las letras de subtítulos (closed caption) aparecen súper rápido, además de mal escritas y pequeñas y uno no alcanza a leer, o si alcanzara a leer pues no comprende por lo mismo, porque está mal escrito....**es que si ellos hablaran con un grupo de sordos antes, pues sabrían cómo hacer bien el closed caption y cómo puede funcionar mejor el intérprete (...)** *Manuel G3.*

*..Ahora, hay otra cosa que habría que pensar: la tecnología está desplazando algunos espacios importantes-y yo sé que no pasa solo con la discapacidad- pero por ejemplo ya hay colegios que están pensando que las personas con discapacidad visual se les dé una Tablet en vez de una pizarra y un punzón (...) a mí me parece que el poder coger un punzón, una pizarra, te permite manejar espacios de motricidad fina; cuando uno no ve, el tacto se convierte en algo muy importante, y de una u otra manera el braille permite es que afiances tu tacto, que puedas tener una motricidad fina que para...digamos, cuando tú utilizas el bastón utilizas mucho el dedo índice para detectar lo que hay al frente porque si te has dado cuenta uno cuando coge el bastón, uno extiende el dedo índice y es precisamente para eso. (...) por ejemplo, **el tema de la tecnología y el braille, es que el braille no solo sirve para comunicarse, sino para desarrollar lo que los niños desarrollan frente al tema de escribir (...)** pero es que hay que mirar las características del niño, hay que mirar las características de la persona. *Fanny Lucía G1.**

Analizando el fragmento del discurso del participante del grupo 4, lo que él considera valioso o lo que quiere hacer es informarse a través de las opciones que la tecnología ofrece (closed caption y cuadro de intérprete), sin embargo, no lo está logrando, por lo que puede pensarse que se están entorpeciendo o restringiendo sus capacidades ¿cómo? a través de una herramienta útil (técnicamente hablando) pero que no está cumpliendo la función *deseada* por quien la va a usar; la persona sorda tiene toda la capacidad de entender y comprender la información que se le está entregando a través de medios visuales, el hecho que ella no pueda adquirir la información por medio auditivos no significa que no sea capaz de informarse ni de comprender, sin embargo, debido a que la tecnología no está cumpliendo los requerimientos necesarios y valiosos considerados por la persona usuaria (no solo es entregar información

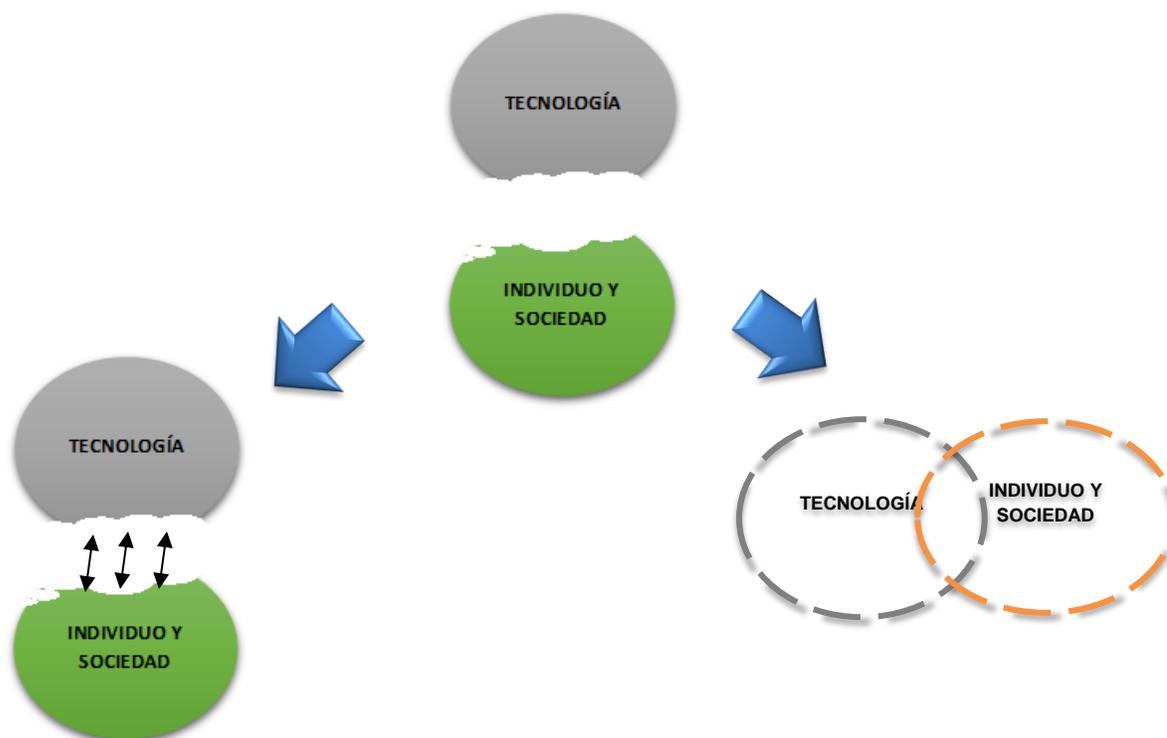
visual, es hacerlo de forma clara y precisa, la letra debe ser grande, debería existir la opción de controlar la velocidad del subtítulo, el cuadro de imagen para el intérprete debería ser más grande e igualmente tener la opción de ampliar su tamaño o disminuirlo), se puede restringir su capacidad de estar informada. Así mismo sucede con la participante del grupo 1, quien considera desde su propia experiencia que reemplazar abruptamente el braille durante el proceso de formación de una persona ciega, puede si bien potenciar su capacidad de lectura/escritura por medio de software que lo hacen de una forma más veloz, sin embargo, también se pueden restringir funcionamientos valiosos como lo son el desarrollo de habilidades motrices que le permiten una facilidad en el desplazamiento y movilidad a la persona con discapacidad visual. Las fallas o vacíos que existen en los desarrollos de tecnologías para discapacidad, parecen tener una raíz determinista que no ha permitido, ya sea por desconocimiento o por omisión, que el usuario esté presente durante todas las etapas del desarrollo y no solo en el levantamiento de requerimientos técnicos y en la validación de las tecnologías, esas ausencias parecen desencadenar a la luz del concepto de potenciar los funcionamientos o lo que la persona quiere y considera valioso ser o hacer (capacidades), un descontento, una insatisfacción que no está permitiendo lograr de una forma eficaz el objetivo de la implementación de tecnologías en la vida de las personas en situación de discapacidad.

De esta forma, las personas en situación de discapacidad o usuarios finales de la tecnología consideran que ésta en algunas ocasiones (generalmente) a pesar de lo fundamental que puede llegar a ser en sus vidas, puede iniciar un juego antagónico debido a que en algún punto, la tecnología produce dos resultados diferentes a los de potenciar sus capacidades: **1.** Restringen sus funcionamientos pues para el área de discapacidad, la tecnología está predeterminada por el desarrollador para que el usuario realice algunas funciones o tareas específicas basado en unas necesidades que él como experto, parece determinarlas en su mayoría, pero centrado en los aspectos técnicos, sin tener en cuenta las habilidades o las potencialidades con las que la persona cuenta para realizar otras tantas acciones que ni siquiera son tenidas en cuenta en el momento de concebir la tecnología, lo que empieza a limitar las

tareas que la persona desea realizar y **2**. La tecnología desarrollada desde un marco determinista, en ocasiones puede resaltar las condiciones de discapacidad.

Teniendo en cuenta esto; en el desarrollo de tecnologías para discapacidad, existe un factor que en adelante se llamará **X** (desconocido por el momento), que interviene directamente en la potenciación o restricción de los funcionamientos (definidos por Sen como lo que la persona es capaz de ser o hacer). Al parecer el componente **X** es un resultado de la tendencia de un desarrollo viciado por el determinismo tecnológico, y esto es evidenciado por el discurso de los desarrolladores que le confiere a la tecnología (en este caso desarrollada para el área de la discapacidad) la capacidad de mejorar, modificar o recuperar "algo" de su cuerpo, sin la intervención de una parte humana y social. Hasta aquí, parece evidenciarse la premisa que *“La tecnología tiene el potencial tanto de resaltar la discapacidad como de mejorar o potenciar la individualidad y las capacidades de la persona”* [9] el reto es potenciar las capacidades antes que resaltar la discapacidad.

Ilustración 4. Efectos del factor X en la tecnología para discapacidad



La Ilustración 4, permite analizar gráficamente los efectos que tiene ese factor **X** en los desarrollos tecnológicos, de forma que la tecnología no es pasiva, sino que existen intereses que derivan del individuo (económicos, personales, sociales, sociológicos, políticos, culturales, entre otros), e intereses que derivan de factores no humanos (requerimientos técnicos, institucionales, comerciales, entre otros) que transforman en un ente activo a la tecnología, de esta forma, la ilustración muestra como una tecnología concebida de una forma altamente determinista puede ser impactada por la sociedad, transformando la condición del individuo, y a partir de tal transformación existen dos posibilidades generadas por el efecto del factor X: la primera ubicada en la parte izquierda de la gráfica donde se muestra que la tecnología sigue estando situada en un lugar privilegiado: sobre el individuo y la sociedad, así se continúa considerando la tecnología como centro de los desarrollos, que puede ser impactada por el individuo y la sociedad pero sus transformaciones son tímidas y regidas por los requerimientos técnicos que se desprenden de un acercamiento superficial, basado en un escaso diálogo con la persona quien usará la tecnología, lo que

resulta en un desconocimiento de lo que el individuo considera realmente valioso en su vida; en esta línea, puede tenderse a deshumanizar al individuo al imponer la tecnología sobre su cuerpo, con el objetivo de transformarlo para que responda a unos estándares “normales” que lo saquen de su condición “en desventaja” a través de una potenciación de capacidades determinadas por quien concibe y desarrolla una tecnología que escasamente cumple o en ocasiones no cumple con ese propósito de potenciar capacidades. La otra opción que se deriva de los efectos del factor X se muestra en la parte derecha de la Ilustración 4, donde la tecnología, el individuo y la sociedad que lo rodean se vuelven tan transparentes que se da apertura a una reubicación de posiciones y se sitúan en un mismo nivel para que inicie una humanización de la tecnología, a través del quiebre de las fronteras tanto de la tecnología como del individuo y la sociedad de forma que ambos se pueden formar y transformar mutuamente, a partir de todos los intereses que pueden derivar de los actores humanos e inhumanos que intervienen en un desarrollo, así como ella tiene también un poder transformador, para que el individuo exprese sin ninguna imposición cuáles son sus intereses reales, lo que realmente considera valioso ser o hacer para que a través de la tecnología logre esa potenciación de sus capacidades.

De esta forma y a través del punto de vista del desarrollador fuera de la academia que direcciona hacia las respuestas de las preguntas que surgen ¿Por qué se restringen funcionamientos si lo que se pretende es potenciarlos, lo que lleva a tecnologías que no cumplen con su propósito? Que da también cabida a la identificación de la incógnita X.

“¿Por qué no funcionan algunas tecnologías o proyectos de tecnología para discapacidad? Por el desconocimiento del equipo en la temática de la discapacidad y de los desarrollos existentes...y por estos desconocimientos se pueden malgastar recursos desarrollando lo que ya está desarrollado.

*En cuanto a las soluciones tecnológicas para discapacidad...hay necesidades básicas insatisfechas; hay desconocimiento, la mamá del sordo tiene dificultades para el tema de atención temprana, la sociedad no te brinda esa oportunidad entonces se hace difícil, la academia lo que tiene que hacer es que en sus procesos investigativos, en esos lineamientos que define que es ahí donde veo la falencia para este tema específicamente (...) lo que tienen es que establecer unos lineamientos claros de cuál es la información o los previos que deben abordar antes de declarar elegible o no elegible un proyecto o abordarlo. Entonces eso ¿qué implica? Que hay que hacer una investigación para poder hacer esa investigación conjunta: tecno-social en este caso, inevitablemente en este tema de tecnologías para discapacidad **DEBE existir el área social dentro del proceso de desarrollo, casi que se convierte en otro proceso investigativo**”. **Pablo G2.***

*...Lo que pasa es que no nos han tenido en cuenta, por eso no funcionan del todo las tecnologías, si los que hacen las tecnologías nos llamaran desde un principio a conocer qué es la idea que tienen pues nosotros podríamos aportar desde nuestra experiencia, y así podrían sacar una tecnología que funcione muy bien, que todos estemos contentos con ella y además les ahorraría costos de tener que modificarla y volverla a hacer (...) **Fernanda G3.***

Los discursos concuerdan en la absoluta necesidad de tener en cuenta la persona y su entorno, pero no solo los aspectos técnicos que se puedan identificar para el desarrollo sino la necesidad de conocer a fondo los intereses, las dificultades, las características de la persona quien usa la tecnología, así mismo conocer y comprender los significados que la tecnología puede tener en la vida de la persona, entender a la comunidad en conjunto en donde la tecnología va a ser implementada. Estas herramientas las entregan las teorías de Construcción Social de la Tecnología y la Teoría Actor Red, a través de la propuesta de entender el desarrollo como un híbrido socio técnico, resultado de interacciones y negociaciones entre los interesados en el desarrollo, tanto actores humanos como puede ser el usuario de la tecnología, su red de apoyo y la sociedad inmediata en la que se desenvuelve, como los actores no

humanos: factores económicos, instituciones que regulan, factores técnicos y diversas teorías que pueden rodear el desarrollo de las tecnologías para el área de la discapacidad.

Este conjunto de factores y red de actores humanos e inhumanos, al que la investigación se refiere como Construcción Social de la tecnología, es el componente **X** que afecta directamente la potenciación de capacidades para la persona en situación de discapacidad.

¿Cómo describir la relación entre Construcción Social de la Tecnología y Capacidades Humanas?

La relación entre Construcción Social de Tecnología y Capacidades Humanas se puede entender como una relación dependiente de un componente multiplicador "**X**" que complementa los requerimientos técnicos, que hasta el momento son los principales componentes que se tienen en cuenta al desarrollar tecnología y a la vez los que son tenidos en cuenta en las teorías que direccionan el desarrollo de tecnologías (Metodología de Diseño de Ulrich y Eppinger, Modelo participación acción para el desarrollo de tecnologías de apoyo para discapacidad, Metodología de diseño centrado en el usuario, entre otras). El componente X definido como todos los procesos recomendados por las teorías COST y ANT es el que define la relación planteada, de manera que en cuanto el desarrollador más conozca el entorno y la red de actores que interviene en el desarrollo tecnológico y, desarrolle de la mano con los mismos, la tecnología vendrá acompañada de un mayor impacto en la potenciación de las capacidades humanas de la persona en situación de discapacidad.

Ecuación 1. Relación entre Potenciación de Capacidades y los Factores Sociales y Culturales de la tecnología

$$\text{Potenciación de capacidades} = (\text{Factor X}) * (\text{Requerimientos técnicos})$$

Escrito de una forma resumida:

Ecuación 2. Ecuación Resumida Capacidades y Factores Sociales

$$PC = F_{SC} \times R_T$$

Donde:

PC = Potenciación de Capacidades

F_{SC} = Factor Social y Cultural

R_T = Requerimientos Técnicos

El término $PC = Potenciación de Capacidades$ de la Ecuación 1 es uno de los objetivos principales del desarrollo de tecnología en el área de la discapacidad, por esto se expresa como el producto entre los requerimientos técnicos que son los que obtiene el ingeniero o diseñador de la tecnología durante la etapa de identificación de necesidades y el factor X que se renombra en la Ecuación 2 como $F_{SC} = Factor Social y Cultural$, dado por todas las recomendaciones y herramientas que la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología y la Teoría Actor Red proveen para el campo del desarrollo de tecnologías; de forma que si el término F_{SC} aumenta, la posibilidad de lograr el objetivo de la tecnología en discapacidad PC aumentará, debido a que se entiende que se habrá tenido en cuenta la mayoría de factores sociales y culturales que pueden intervenir en la transformación de la tecnología y que vienen dados por los intereses de los actores-red que participan en el desarrollo. En la Ecuación 3, se entrega de una forma matemática los factores que componen el factor F_{SC} .

Ecuación 3. Componentes del Factor Social y Cultural para el desarrollo tecnológico

$$F_{SC} = F_U + F_{RA} + F_C + F_{IRC} + F_D$$

Donde:

F_U = *Factores Usuario*

F_{RA} = *Factores Red de Actores*

F_C = *Factores Contexto*

F_{IRC} = *Factores Instituciones Reguladoras y el Comercio*

F_D = *Factores Desarrollador de Tecnología*

Para el área de ingeniería, es necesario determinar un peso numérico que permita medir y ponderar el factor F_{SC} , para que los desarrolladores de tecnología puedan evaluar el nivel de afectación de los factores de la red que interviene en el desarrollo, así, el factor social y cultural F_{SC} , compuesto por todos los factores que intervienen en el usuario, su red de apoyo, el contexto, las instituciones reguladoras, el comercio y el mismo desarrollador de tecnología, debe estar comprendido entre cero (0) y uno (1): , $0 < F_{SC} \leq 1$; por tanto, si F_{SC} tiende a cero (0), la Ecuación 2. Ecuación Resumida Capacidades y Factores Sociales, tiende a ver disminuido el factor Capacidades Humanas, debido a un desarrollo que no ha tenido en cuenta o que escasamente ha tenido en cuenta todos los actores red y sus factores sociales y culturales que pueden modificar la tecnología. De otra forma, cuando F_{SC} tiende a 1, puede concluirse que efectivamente la identificación de los actores red que intervienen en el desarrollo tecnológico y los factores sociales y culturales que de ellos pueden derivarse para intervenir en el desarrollo, han sido tenidos en cuenta, por lo que es mayor la posibilidad de que sus capacidades sean potenciadas de una forma real.

Finalmente, durante la investigación ha sido claro que el usuario silenciado en el desarrollo de tecnología ha levantado su voz expresando que “se necesita proveer a los ingenieros con técnicas que mejoren sus habilidades para satisfacer lo que el usuario quiere y le preocupa incluyendo los valores culturales y personales. Así, se pueden obtener mejores resultados, cuando están preparados para responder a un rango amplio de asuntos (...) no solo les debe interesar si un dispositivo funciona apropiadamente, si es comfortable o fácil de usar (...) deben aprender a direccionar y entender los problemas

sicosociales relacionados con como los usuarios se sienten respecto al uso del dispositivo” [48], las ecuaciones presentadas anteriormente se entregan como esas técnicas ingenieriles que le permiten al ingeniero y desarrollador de tecnología para discapacidad, responder al amplio rango de asuntos con el fin de dar soluciones no solo a los aspectos técnicos que enmarca la tecnología sino a los problemas “sociales relacionados con como los usuarios se sienten respecto al uso del dispositivo” y de esta forma empezar a identificar los aspectos o factores que influyen en la aceptación o rechazo de algunas tecnologías, la trascendencia de las mismas hacia la sociedad y su permanencia en ella, el por qué algunas se pierden en lo etéreo de sus concepciones mientras que otras pueden aterrizar en el terreno de la realidad y estabilizarse en ella, a través de las herramientas provistas desde la sociología a la ingeniería para potenciar las capacidades de la persona en situación de discapacidad a través de co construcciones de tecnologías que se distancian de un marco determinista. Así mismo, en el apartado recomendaciones, se entrega una propuesta para la ponderación de los factores que componen la Ecuación 3, para obtener el valor numérico de F_{SC} , esta herramienta especialmente para los diseñadores e ingenieros que desarrollen tecnología para discapacidad.

7.1.2. Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción- Capacidades Humanas.

Este apartado se centra en responder a la pregunta: ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo potenció o restringió funcionamientos de todo el grupo que participó: personas con discapacidad, desarrolladora y director?¹, tomando como base la experiencia vivida en el proceso de co construcción de una tecnología para la comunicación de personas ciegas o sordociegas.

¹ Pregunta sugerida por la experta 1.

¿Cómo inició el proceso de co construcción?

El acercamiento a un proceso de construcción social de tecnología, se inició a partir de la necesidad de validar una tecnología previamente desarrollada: un dispositivo que permite la comunicación de personas ciegas o sordociegas a través del braille, con personas sin discapacidad visual o visual/auditiva que no conozcan este lenguaje, por medio de la conexión vía bluetooth con un computador. La tecnología a validar estaba compuesta de:

- Diseño: un teclado con quince (15) teclas; seis teclas correspondientes a los seis puntos generadores del signo braille, una tecla con funciones de barra espaciadora, una tecla para enviar el mensaje, una tecla para leer el mensaje, una tecla para borrar el mensaje escrito, una tecla para aumentar la velocidad de lectura del mensaje, una tecla para disminuir la velocidad de lectura del mensaje, una tecla para indicar mayúsculas y una tecla para indicar números.
- Un hardware: que permite la recepción y envío de mensajes en lenguaje braille.
- Un software: que permite la visualización en el PC del mensaje enviado desde el teclado en lenguaje braille, para que la persona sin discapacidad visual o visual/auditiva pueda leerlo traducido a lenguaje alfanumérico. El software también permite el ingreso del mensaje alfanumérico en el PC, la traducción y envío del mismo hacia el teclado para que pueda ser leído en lenguaje braille.

¿En qué consistía la validación de la tecnología?

Básicamente lo que se necesitaba comprobar era la eficiencia y precisión de la tecnología, basados en un test que verificara la traducción del mensaje braille a alfanumérico y viceversa, con la siguiente guía:

Tabla 6. Ficha prueba técnica de la tecnología desarrollada

| En esta prueba se evaluarán aspectos estrictamente técnicos del dispositivo de apoyo. | |
|---|--|
| Tiempo en minutos de formación y familiarización del usuario con el teclado braille | |
| Número de veces que se envía desde el teclado una letra aleatoria | |
| Número de veces que se recibe CORRECTAMENTE una letra aleatoria en el PC | |
| Número de veces que se envía desde el PC al teclado una letra aleatoria | |
| Número de veces que se envía desde el PC una letra y se percibe CORRECTAMENTE en el teclado | |
| ¿Se genera correctamente la alerta de recepción del mensaje en el teclado? | |
| ¿Se genera correctamente la alerta de recepción del mensaje en el PC? | |
| Número de veces que se activan las teclas de control | |
| Número de veces que se genera CORRECTAMENTE las funciones del control desde el teclado hacia el PC. | |

Una vez realizado el test anterior, se realiza una prueba de escritura: un párrafo con X número de palabras para determinar el % de efectividad de transmisión y recepción de los mensajes. Se enviaba el mensaje desde el PC hacia el teclado y viceversa. Así mismo, se definió un cuestionario con variables de uso para evaluar aspectos como confort, portabilidad, facilidad de uso entre otros.

Tabla 7. Variables de uso para la validación de la tecnología desarrollada

| Identificación y Ubicación | Forma | Identifica con facilidad el dispositivo |
|----------------------------|--------------------|---|
| | | Identifica con facilidad la posición de las teclas |
| | | Ubica con facilidad las teclas del dispositivo |
| | | Identifica con facilidad las teclas del dispositivo |
| | | Determina con facilidad la orientación del dispositivo |
| | | La forma de las teclas es adecuada para su uso |
| | | El tamaño de las teclas es adecuado para su uso |
| Confort | Tamaño | Se siente cómodo con el tamaño del dispositivo |
| | | se siente cómodo con el peso del dispositivo |
| | | Se siente cómodo con la forma del dispositivo |
| | | Se siente cómodo con el tamaño de las teclas |
| | | Se siente cómodo con la forma de las teclas |
| | Para su transporte | El dispositivo es cómodo para transportarlo |
| | superficie | El material del dispositivo facilita su uso (deslizamiento para escribir) |
| | | El material del dispositivo es cómodo para su uso |
| | | El material de las teclas es cómodo para su uso |
| | Disposición | Se siente cómodo con la ubicación de las teclas |
| | | La disposición de las teclas facilita su uso |
| | Software | Se siente cómodo el tamaño de la letra usada para mostrar el mensaje transmitido desde el dispositivo |
| | | Se siente cómodo con el tamaño de la letra usada para enviar el mensaje a transmitir |
| | | Se siente cómodo con el color de la letra de los mensajes enviados y recibidos |
| | | Se siente cómodo con el tamaño de los botones para enviar y recibir mensajes |
| | | Se siente cómodo con el tamaño de los espacios para mostrar mensajes enviados y recibidos |
| | | Se siente cómodo con el color de los espacios para mostrar mensajes enviados y recibidos |
| | | Es cómodo la forma en que se muestra la información en el programa |
| Portabilidad | Peso | El peso facilita el transporte del dispositivo |
| | Tamaño | El tamaño facilita el transporte de dispositivo |
| | Forma | La forma del dispositivo facilita el transporte del dispositivo |
| | Batería | La duración de la batería facilita la portabilidad del dispositivo |
| | Material | El material del dispositivo facilita su transporte |
| Transmisión de mensaje | Velocidad | Como percibe la velocidad de transmisión del mensaje |
| | Precisión | Considera que el mensaje transmitido llego completo y en el orden correcto |
| Recepción del mensaje | Velocidad | Como percibe la velocidad de recepción del mensaje |
| | Precisión | considera que el mensaje recibido llego completo y en el orden correcto |
| Conectividad | Sistema | La facilidad de conexión entre el dispositivo y el computador |
| | | La velocidad de conexión entre el dispositivo y el computador |
| | Batería | La facilidad del dispositivo para cargarlo |

Continuación Tabla 7-1

| Identificación y Ubicación | Forma | Identifica con facilidad el dispositivo |
|----------------------------|----------|--|
| Estética | Hardware | El dispositivo es estético para su percepción |
| | | La forma y material de las teclas es estético para su percepción |
| | Software | La presentación del programa es estético para su percepción |
| Intuitividad | Hardware | es fácil determinar el funcionamiento de las teclas a partir de su posición |
| | | es fácil determinar el funcionamiento de las teclas a partir de su forma |
| | Software | es fácil identificar el funcionamiento de cada uno de los elementos del programa |
| | | es posible usar el programa sin necesidad de una explicación |
| Seguridad | | Considera que el uso del dispositivo genera algún riesgo para su salud |

A través de las pruebas de validación orientadas por los test de la Tabla 6 y la Tabla 7, se inicia una serie de identificación de fallas o falencias de la tecnología como:

- Los mensajes enviados desde el PC hacia el teclado no están siendo percibidos correctamente por el usuario.
- Para el usuario es un poco confusa la ubicación de las teclas.
- El tamaño y forma de las teclas no son adecuadas para un manejo fácil del teclado.
- La forma del dispositivo no facilita la orientación y uso del mismo
- No se requieren dos teclas del dispositivo (tecla indicador de mayúscula e indicador de números)
- No es fácil para la persona ciega o sordociega chequear el nivel de carga (batería) del dispositivo.

Durante el proceso de validación, se inició con la investigación acerca de la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología y de la Teoría Actor Red, debido al proceso investigativo que se llevaba en el curso de la maestría, en este punto se procedió a seguir los direccionamientos sugeridos por ambas teorías y se dio inicio al proceso de “deshacer y rehacer” el artefacto. En primer lugar se decidió realizar un prototipo de plastilina para que el usuario transformara la tecnología según sus propios intereses y puntos de vista; tras esto, se obtuvo cuatro prototipos de cartón diferente que dieron vida al dispositivo final, cuyas formas y posiciones tenían cada una un significado.

El usuario entonces, fue quien inicio (inconscientemente) el proceso de eliminar barreras jerárquicas que posicionaban a la tecnología y al desarrollador sobre ellos, a partir del ejercicio de preguntar:

1. ¿Porque se ubican las teclas de la forma que lo están?
2. ¿Porque todas las teclas tienen la misma forma (redonda)?
3. ¿Porque el diseño de la carcasa?

Las preguntas anteriores no surgieron en un marco de preguntas y respuestas directas sino bajo una conversación mientras se hacía uso del dispositivo. La sugerencia por parte de los usuarios hacia mí como desarrolladora fue iniciar desde cero, con un prototipo de cartón, de forma que para el siguiente encuentro se llevó un rectángulo de cartón con algunas teclas hechas en plastilina con el objetivo de que ellos ubicaran y dieran forma a las teclas según sus propias consideraciones, cada forma propuesta para los componentes de la tecnología tenía una explicación clara y concreta que era desconocida para el equipo desarrollador. A partir de este prototipo se dio inicio a una serie de encuentros en los que la conversación se tejía entre los usuarios, la coordinadora de la sala de invidentes, la profesora de algunos de los talleres para personas invidentes, algunos familiares de los usuarios de la tecnología y yo como desarrolladora e investigadora. En los encuentros se ubicaban y reubicaban teclas, se daba forma al dispositivo físico y al software y se adicionaban o se quitaban elementos de la tecnología, y cada cambio era sostenido por una justificación que se daba a conocer con suficiente peso durante las conversaciones como para ser implementado y plasmado en el artefacto final.

¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo potenció o restringió funcionamientos de todo el grupo que participó: personas con discapacidad, desarrolladora y director?²

² Pregunta sugerida por la experta 1. Ver Tabla 3

La restricción de funcionamientos pudo verse evidenciada una vez el usuario entra en contacto con la tecnología a validar:

- *“Nosotros con este teclado podemos escribir más rápido de como usted lo tiene funcionando (...) ¿Hay una forma para yo escoger estenografía?” (Juan G1).*

Funcionamiento valioso: Comunicarse de forma rápida y eficiente.

Puede analizarse que la persona expresa que puede comunicarse a través de la tecnología desarrollada, sin embargo, él puede realizarlo de una forma más rápida que la propuesta por el dispositivo que está validando, hay una forma para lograrlo y el usuario la conoce: el uso de la estenografía, sin embargo, para mí como desarrolladora era desconocida esa herramienta, por lo que en este aspecto se está restringiendo parcialmente el deseo de comunicarse de una forma *más rápida y eficiente* debido a que la tecnología no ofrece la opción deseada.

- *“¿y uno como puede mirar cuanta batería le queda al teclado?” (Lucas G1)*

Funcionamiento valioso: Independencia, el usuario quiere usar de forma independiente el dispositivo.

El dispositivo propicia una independencia en la comunicación del usuario, sin embargo, las funciones periféricas que requiere el dispositivo, en este caso revisar el nivel de batería, no era posible hacerlo de una forma autónoma, por lo que el usuario veía restringida su capacidad de uso independiente de la tecnología, pues si bien se podía comunicar sin la ayuda de otros, un aspecto como saber el nivel de batería del dispositivo lo hacía depender de otra persona.

- *“El manual de usuario del teclado debe poder leerse en braille y en JAWS” (Juan G1)*

Funcionamiento valioso: Informarse.

El dispositivo desarrollado como cualquier otro, tiene un manual de usuario en el que se entregan las indicaciones para un uso adecuado de la tecnología, esta información se puede considerar básica y en ocasiones fundamental en las tecnologías que se desarrollan para el área de discapacidad. El dispositivo desarrollado no tenía un manual apto para que el usuario directo (personas ciegas o sordociegas) pudiera acceder a la información básica requerida para el uso del dispositivo, no se había transcrito toda la información a texto para que el JAWS la pudiera leer y tampoco se había hecho un manual en braille. En este aspecto se ve restringido el acceso a la información por parte de los usuarios y aunque parece obvio no había sido considerado por el equipo desarrollador.

Todos los puntos anteriores fueron insumos que permitieron la transformación de la tecnología, de forma que se lograra un dispositivo con forma, ubicación de teclas y funcionalidades diferentes a las inicialmente planteadas, que maximizaban las posibilidades de uso de la tecnología, pues los usuarios estaban satisfechos con la herramienta co-desarrollada que brindaba la posibilidad de potenciar sus capacidades para lograr una comunicación independiente. A través de diálogos sostenidos con una red de actores humanos e inhumanos (dados por los requerimientos técnicos que debían seguirse para que la tecnología funcionara correctamente, entre ellos la selección de componentes electrónicos, lo demandando por el comercio, entre otros), se inició una serie de controversias basadas en las dudas que se generaban durante el uso de dispositivos, que desencadenaron problemas transitorios que fueron resueltos tras negociaciones y conversaciones con la red de actores para lograr una tecnología equilibrada que entregara una satisfacción necesaria y suficiente a cada actor para entregarla como un artefacto socio técnico.

7.2. Relación entre Construcción Social de la Tecnología y Desarrollo Humano

El análisis realizado en este objetivo, se hace de una forma similar al anterior, de forma que en primer lugar se analizan los discursos que se plasmaron en la Tabla 5. Tabla de análisis de datos (discursos) y se siguió el proceso especificado en la Ilustración 5, para encontrar la relación planteada.

Ilustración 5. Diagramación del proceso para el análisis de la relación Construcción Social de la Tecnología - Desarrollo Humano



7.2.1. Un análisis centrado en las voces que desarrollan y las voces silenciadas que reciben el desarrollo.

En el análisis del objetivo anterior, se expresó claramente la convergencia de discursos de desarrolladores y de usuarios, hacia la aceptación (tal vez inconsciente) de que la tecnología para el área de la discapacidad se desarrolla aún bajo marcos deterministas, que no permiten al individuo y a la sociedad traspasar la frontera instrumental de la tecnología para que se dé un proceso de transformación de la misma, donde lo que se busca es humanizar la tecnología a partir de los intereses reales de la red de actores que intervienen en un desarrollo. Teniendo en cuenta eso, en el apartado marco teórico dentro del numeral 5.3, se dejaron abiertas dos preguntas: ¿podría la tecnología aumentar las libertades de la persona en situación de discapacidad para expandir o potenciar sus capacidades? se reformula la pregunta así: ¿podría la tecnología desarrollada dentro de un marco determinista, aumentar las libertades de la persona en situación de discapacidad para expandir o potenciar sus capacidades? El segundo interrogante se centra en identificar si ¿es posible que a través de la implementación de las propuestas de las teorías de COST y ANT se puedan aumentar las libertades y potenciar las capacidades del individuo en situación de discapacidad?

Para dar respuesta a las preguntas anteriores, las voces de los usuarios cuentan sus experiencias relacionadas con el uso de la tecnología y la forma en que ésta ha sido adoptada por ellos con una promesa de mejorar su calidad de vida, éste factor también es uno de los objetivos del desarrollo humano analizado desde la propuesta de Amartya Sen. Las voces de los desarrolladores de tecnología se presenta en este apartado un poco más conscientes de las ausencias del usuario dentro del desarrollo y de las consecuencias que esto genera, así mismo de las falencias en las metodologías desde las que se desarrollan que pueden generar inestabilidad en la red de actores. El análisis de ambos discursos direcciona a la relación que existe entre la construcción social de la tecnología y el desarrollo humano de la persona en situación de discapacidad y que a la vez da respuesta a los interrogantes planteados en el marco teórico.

Se retoma la definición de desarrollo humano descrito en el marco teórico según Amartya Sen que consiste en "...aumentar las libertades humanas en un proceso que puede expandir las capacidades personales toda vez que amplía las alternativas disponibles para que la gente viva una vida plena y creativa"[39].

7.2.1.2. **Recorridos y perspectivas de las voces silenciadas**

La tecnología para el área de discapacidad tiene como objetivo potenciar capacidades, mejorar calidad de vida y propiciar inclusión social, todos claramente direccionados a impactar de una forma positiva la vida del individuo en situaciones discapacitantes, así mismo, el desarrollo humano busca promover el cambio para forjar una vida mejor. Según lo analizado en la relación anterior (Construcción Social de la Tecnología y Capacidades Humanas), ese impacto que pretende la tecnología debe ser determinado no por quien la concibe, diseña y desarrolla, sino que debe ser un producto de negociaciones satisfactorias para cada uno de los actores-red (humanos e inhumanos) que intervienen en el desarrollo, similarmente sucede con la tecnología entendida como factor potencializador del desarrollo humano; de forma que los cambios que pretende generar en un cuerpo para potenciar sus libertades de elegir acciones (desarrollo humano), deben ser determinados por la misma voz del cuerpo que va a adoptar la tecnología y entrar en una negociación con todos los actores que intervienen en el desarrollo. El interrogante es ¿La tecnología está logrando ese mejoramiento en la calidad de vida para forjar una vida mejor?, las voces de los usuarios responden:

*La tecnología viene a ser una herramienta fundamental en la vida de las personas **FUNDAMENTAL** y más cuando tienes una discapacidad porque permiten que tú como usuaria puedas aportar, puedas estar y generar dentro de las ocupaciones o dentro de la universidad o en muchos aspectos sociales. **Fanny Lucía (G1).***

La tecnología es muy importante en el momento que se necesita hacer uso de servicios como la educación y el acceso a la información. Por ejemplo, ahora están los videos de whatsapp y algunas aplicaciones que permiten a la población sorda grabar el video con las señas y enviarlas, así se puede estar conectado e informado.

Opinión de los participantes del grupo 3.

En los discursos anteriores, se observa desde la propuesta de desarrollo humano de Amartya Sen, quien la complementa con la idea que éste no solo se centra en las libertades de elegir qué hacer con los funcionamientos valiosos (capacidades) y cómo usarlos, sino que lo expresa también en términos de la posibilidad que tiene cada individuo del goce pleno de los derechos humanos; Sen analiza en su investigación cinco tipos de libertades, en la que se incluye la libertad política, e inmerso en esta libertad incluye el concepto de derechos humanos que “se refiere a la oportunidad que tienen los individuos para decidir quién y con qué principios gobernar” [49]. Bajo este marco de análisis, los discursos anteriores, evidencian que los usuarios de tecnología la reconocen y aceptan como una herramienta que propicia el mejoramiento en la calidad de vida a la que propende el desarrollo humano, a través de la oportunidad que brinda para acceder al goce de derechos como la educación, la igualdad, el acceso a la información, a la autonomía y a la participación, así, en un momento inicial de los diálogos con los usuarios de tecnología, expresan que evidentemente la tecnología es un objeto fundamental que propicia mejoras en su calidad de vida a través de una consecución del goce de algunos de sus derechos.

Una vez se profundiza en los diálogos con el usuario, se retoma el discurso determinista de la tecnología y siendo conscientes de que a pesar que desde su concepción, la tecnología se crea como un objeto con un alto potencial de generar impacto positivo en la vida del individuo; los análisis hechos en el apartado anterior (relación COST-Capacidades Humanas), dan cuenta que esos desarrollos se centran en una tecnología deshumanizada que también ha logrado deshumanizar al desarrollador, quien ha sido orientado por

metodologías que lo apartan de ese componente social y contextual que evidentemente afectan el desarrollo tecnológico y que a la vez han ido solidificando esas fronteras de la tecnología que impiden que el factor humano y social de los individuos pueda iniciar un proceso de integración y transformación tecno-social.

En este punto se ha logrado tejer un dialogo profundo y vuelven a salir a flote las inconformidades y resistencias que el usuario presenta ante los desarrollos, y que radican en que sus voces no son escuchadas precisamente por este estricto marco metodológico desde el que se desarrolla:

*...de igual forma el tema de las tecnologías muchas veces genera .como una sumisión o una subalternización frente a lo que implica el usuario, es decir, que a veces otras personas te dicen que tienes que usar, como lo tienes que usar y porque lo tienes que usar, sin darse cuenta por ejemplo en realidad que es lo que tú necesitas o que es lo que realmente quieres como usuario o como tu sientes tu cuerpo o si para ti es necesario funcionalizar una parte pues que no es funcional (...) Por ejemplo cuando dicen: vamos a hacer un programa para los colores, bueno y pues yo digo: ¿Cómo saben si es que uno quiere saber, conocer y sentir y vivir los colores? ¿Qué tan importante puede ser para alguien que no ve los colores? o ¿Qué tan importante puede ser para alguien, digamos una persona sorda la parte de los instrumentos de música con las notas como las escucha un oyente? **Fanny Lucía (G1).***

*“Yo digo que puedo adaptar la bicicleta a un triciclo (...) o que me den un triciclo eléctrico para desplazarme mejor porque yo tengo poca fuerza en los pies y para estar seguro y tener más estabilidad (...) **pero no me lo dan**” **Eliás G4.***

*“todo eso se maneja desde secretaría de salud quien es responsable de velar por él, pero lo que pide él que es un triciclo motorizado y **no está incluido dentro de las ayudas técnicas que la EPS le puede dar por Ley es algo particular que requiere él, es una necesidad individual**” **Luz G4.***

*“Al remitirlo a la EPS o al Sisben estos están en la obligación de **evaluarlo y de acuerdo a su necesidad cuál sería el aditamento específico que él pueda requerir para facilitar su desplazamiento**” **Alba G4.***

Estos discursos muestran una evidencia de lo que Martha Nussbaun en su análisis de la teoría de las capacidades de Amartya Sen llama *Preferencias Adaptativas* [31], refiriéndose a lo que la sociedad y mayoría determina y adapta para los grupos vulnerables de una sociedad según lo que ellos consideran que la minoría puede hacer o ser, restringiendo así su libertad de elegir y decidir no solo cuáles son los funcionamientos que consideran valiosos sino la posibilidad de decidir cómo hacer uso de esos funcionamientos; una imposición que genera una sumisión del usuario de tecnología a aceptar los dispositivos que deben usar para modificar impositivamente sus cuerpos, así esa “oportunidad que tiene los individuos para decidir quién y con qué principios gobernar”, entendiendo esta afirmación como la libertad que tiene el individuo de decidir quién y con qué principios gobernar sobre su vida y su cuerpo, se ve entorpecida por esa falta de autonomía para decidir cómo usar los funcionamientos que para él son valiosos, sin poder elegir de una forma libre 1. La consecución de objetivos valiosos y 2. Como hacer uso de esos objetivos valiosos sin interferencias ni imposiciones de otras personas [49].

7.2.1.3. Las voces conscientes de quienes desarrollan

El siguiente discurso de una de las participantes desarrolladoras de tecnología desde la academia, da cuenta de una forma un poco más consciente de un hermético determinismo que no tiene en cuenta la opinión del usuario para seleccionar y desarrollar una tecnología que tiene como objetivo final mejorar la calidad de vida de un individuo:

*(...) por lo que he hablado con fisiatras es que sí, finalmente ellos son los que deciden, sí, se basan en lo que el usuario necesita y lo que quiere, pero: 1. Más en lo que necesita que en lo que quiere y 2. Pensando en lo que el sistema de salud les cubra o no para podérselo prescribir bajo esa perspectiva, entonces a veces toca sacrificar cosas que el usuario quiere porque tampoco ellos (los profesionales) tendrían como justificar la tecnología (...) ¿Y cuándo desarrollas tecnología hasta donde se tienen en cuenta los deseos del usuario? Lo que pasa es que cuando a nosotros un médico o un fisioterapeuta nos dicen que tienen un paciente que necesita tal cosa, igual nosotros también hacemos una “evaluación” del usuario para ver hasta qué punto le podemos satisfacer esa necesidad a través de una tecnología que el médico o el fisioterapeuta nos comunicó, entonces si lo estamos teniendo más en cuenta pero si **sigue habiendo vacíos**, porque no necesariamente de lo que él nos diga y del prototipo que nosotros hagamos y del producto final el usuario quede 100% satisfecho. **Lucia G2.***

Evidentemente el discurso vuelve a describir un marco determinista en el que ha ingresado solo una parte de la red de actores: el personal médico (fisiatras), el sistema de salud, el desarrollador de tecnología y eventualmente el usuario de la misma, donde el desarrollador es totalmente consciente de que la participación parcial del usuario en donde escasamente se le permite dar a conocer lo que quiere, no permite conocer a fondo los intereses reales del usuario, la desarrolladora da cuenta de que existe un vacío que no satisface del todo la participación del usuario, si bien hay una intención de incluirlo durante el desarrollo de la tecnología, esta participación no se está dando de una forma satisfactoria de forma que el usuario pueda entrar a ser un actor con el peso suficiente para generar una dinámica en el diálogo entre todos los demás actores; se evidencia entonces una inestabilidad en esa red de actores, concediendo más peso a unos que tienen el poder de decidir y elegir qué es lo que los actores anormales y diferentes deben usar y la forma que lo deben hacer, así, se genera una inestabilidad de la red pues la voz de los actores médicos, actor sistema de salud y actor desarrollador tiene más peso que la voz del actor usuario que finalmente es el cuerpo que será modificado con la tecnología para mejorar su calidad de vida.

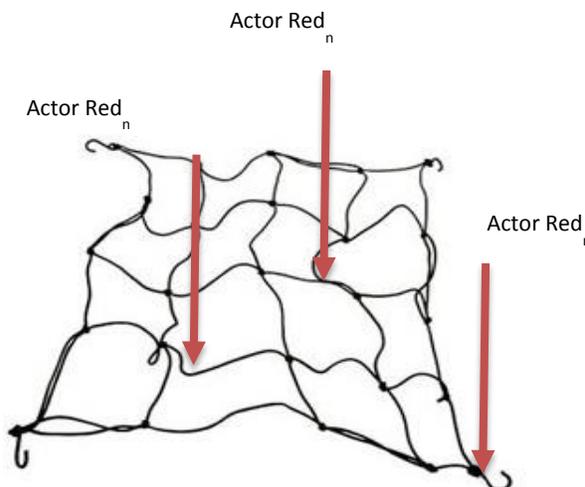
Por otra parte, otro participante del grupo G2, expresa que a pesar de los intentos de incluir al usuario dentro de los desarrollos a través de la implementación de metodologías que invitan a centrar los diseños en las necesidades del usuario (Metodología de Diseño Centrada en el Usuario-DCU), no se logra una estabilidad de la red, pues en este caso la recomendación de centrar el diseño en el usuario, le confiere más peso al actor usuario generando otra inestabilidad en la red de actores.

*Pero esa problemática surge por la falta de conocimiento del contexto de la tecnología y de quien va a usar la tecnología....Lo que pasa es que todo este tema de diseño de producto es muy técnico y cuando ya hay filosofías como diseño centrado en el usuario por lo menos se flexibiliza y tienen que ver con un hecho tangible, no tecnológico...PERO FALTA EL CONTEXTO REAL (...) ¿Y cómo hacer para conocer ese contexto real? Conocer a la población y sus necesidades....pero no solo a “chulear” necesidades como se hace en el diseño centrado en el usuario....hay una cosa peligrosa en el diseño centrado en el usuario porque hay que tener una mezcla ahí entre el usuario y la media porque el DCU es que cuando te casas con el usuario modelo te va a quedar muy ajustado a ese grupo.....por eso suena contradictorio.....debe ser un diseño centrado en el usuario pero que apunte a una gran gama, no digo que a la media....pero cuando uno habla de que le sirva a mucha gente... **Pablo G2.***

El participante da a conocer que se ha reconocido la necesidad de que el usuario esté presente en los desarrollos tecnológicos, y la posición que han adoptado es basar el desarrollo en las necesidades del usuario según el contexto en el que se desenvuelva, sin embargo, son conscientes de que hay un acercamiento o un intento para llenar ese vacío que genera la ausencia del usuario en el desarrollo, pero tampoco ha sido la mejor forma de hacerlo, debido a que resultan dispositivos muy ajustados a las necesidades específicas de un solo usuario y esto no es posible para el actor comercial. En este punto se encuentra una convergencia en los discursos de los desarrolladores que se direcciona hacia la aceptación consciente de que los desarrollos han estado impregnados de una participación inestable e inequitativa de los actores que intervienen y que según el enfoque desde el que se desarrolle se concede más o menos peso a quien participa en el

desarrollo y aún es difícil lograr una estabilidad para lograr una tecnología que tienda a mejorar una calidad de vida real y elegida libremente por quien quiere vivir esa mejora.

Ilustración 6. Inestabilidad de la Red de Actores evidenciada por los desarrolladores



Fuente: Imágenes libres Fotolia

La Ilustración 6, permite visualizar la inestabilidad en la red de actores que evidencian los discursos de los desarrolladores de tecnología, esta inestabilidad de la red resulta de una negociación insatisfactoria o una inexistencia del proceso de negociación que propone la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología, de forma que se confiere más fuerza a los intereses de unos u otros actores generando un peso mayor en algunas zonas de la red, formando una red inestable de actores.

Teniendo en cuenta que el desarrollo humano también es considerado un estabilizador de los factores que forjan una vida mejor: las capacidades humanas y el uso que las personas hacen de esas capacidades, de forma que si se logra un equilibrio entre estos dos aspectos, puede generarse la

satisfacción y el bienestar de la persona [49], se presenta la siguiente ecuación:

Ecuación 4. Medida del Desarrollo Humano Amartya Sen

$$DH = Cp + Uc$$

Donde:

DH = Desarrollo Humano

Cp = Formación de Capacidades

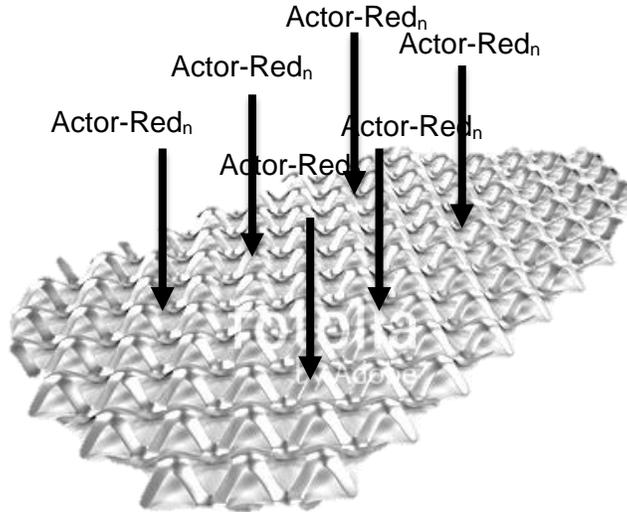
Uc = Uso que la persona hace de las capacidades

En el análisis de la relación entre Construcción Social de la Tecnología y Capacidades Humanas, se encontró un factor F_{sc} que es el conjunto de factores y red de actores que afectan directamente la potenciación de capacidades a través del uso de la tecnología para las personas en situación de discapacidad. Así mismo, el uso que la persona haga de esas capacidades que han sido potenciadas a través de un codesarrollo de tecnología viene dado por el producto de las negociaciones que se logren entre toda la red de actores; un artefacto que es concebido debe ser analizado desde los posibles usos que se le desean dar y los usos son determinados durante el proceso de flexibilidad interpretativa que deriva en una etapa de negociaciones que se da entre toda la red de actores que intervienen en el desarrollo para lograr la estabilidad del artefacto, que satisface lo suficiente a cada actor que interviene en el desarrollo. De esta forma, teniendo una estabilidad en el factor Cp y en el factor Uc potenciados por un artefacto socio-técnico estable, el desarrollo humano que puede fomentar a través de una tecnología humanizada, tiende a ser estable, de forma que efectivamente genere una satisfacción y bienestar humano.

Las herramientas entregadas por las teorías COST y ANT muestran una relación de aumento de desarrollo humano a través del factor Cp , siempre y cuando las capacidades (como se analizaron anteriormente) sean potenciadas desde un desarrollo en red. Así mismo esas teorías, entregan

herramientas que permiten una potenciación del desarrollo humano de la persona en situación de discapacidad a través del uso de la tecnología mediante el factor *Uc*: el desarrollo humano busca forjar una vida mejor ¿y cómo a partir del uso de tecnología se puede forjar una vida mejor del individuo en situación de discapacidad? Parece que es obvia la respuesta; la sola implementación de tecnología entrega una mejora en la calidad de vida del individuo, sin embargo, a esta afirmación y tras los análisis y recorridos de la investigadora, se refuta lo anterior con un rotundo NO; la implementación de la tecnología no es suficiente. Es claro que en el desarrollo intervienen una red de actores humanos e inhumanos, cada uno con sus exigencias, requerimientos e intereses, y una tecnología que no ha sido desarrollada como producto de la intervención de esta red de actores no genera una libertad de elegir qué función potenciar y como hacer uso de esa función potenciada (factor *Uc*), más bien genera unas sumisiones ante la tecnología que desencadenan inconformismos culturales y sociológicos, estigmas sociales y culturales, conflictos entre las expectativas del usuario, las expectativas del desarrollador y las expectativas culturales, factores étnicos que se pasan por alto y otros factores que exacerban la condición de discapacidad y que derivan en el abandono de tecnologías.

Por tanto, es necesario encontrar una estabilidad en la red de actores, a través de las etapas de flexibilidad interpretativa que inicia con los diferentes usos y significados que los actores-red le confieran al artefacto, para que a partir de los problemas que surjan de esas discusiones, puedan entregarse soluciones a través de negociaciones, que satisfagan lo suficiente a cada actor red, con el fin de lograr una estabilidad que entregue como resultado un artefacto sociotécnico, una tecnología humanizada que está impregnada de los intereses de cada actor y por ende satisface las necesidades de cada uno, dada por una red estable como se muestra en la Ilustración 7, en la que cada actor aporta intereses y opiniones de forma igualitaria para encontrar una red en equilibrio.

Ilustración 7. Red de actores estable

Fuente: Imágenes libres Fotolia (<https://co.fotolia.com/Content/Comp/51891360>)

Una vez lograda esta estabilidad entre discursos e intereses, existe una mayor posibilidad de entregar al individuo en situación de discapacidad, un artefacto moldeado con lo que él considera valioso para hacer y por lo tanto con los usos que él considera pertinentes e importantes para el mismo, una vez se han tenido en cuenta las recomendaciones de las teorías COST y ANT existirá una mayor posibilidad de mejorar la calidad de vida para forjar una vida mejor. Así, la suma de dos factores estables C_p y C_u entregan como resultado un elemento estable DH , por lo tanto, la construcción social de la tecnología complementada con la teoría actor red, aporta herramientas importantes para lograr un equilibrio en el desarrollo de tecnologías para discapacidad, con el fin de lograr la libertad del individuo de ser, hacer y de elegir qué uso darle a la tecnología para su bienestar.

7.2.2. Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción-Desarrollo Humano.

El objetivo de este apartado es dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo afianzó libertades de elección o preferencias adaptativas en las personas en situación de discapacidad? a través de los diálogos sostenidos durante el proceso de co-desarrollo de la tecnología.

Las preferencias adaptativas estaban marcadas por las funciones de la tecnología que el desarrollador había determinado, teniendo en cuenta las características de la población ciega y sordociega, por lo tanto, se consideraba que según su condición era capaz de:

- Comunicarse. Tiene la capacidad de comunicarse a través del uso del lenguaje braille, con el objetivo mínimo de entablar una conversación con otra persona.
- Aprender a usar la tecnología, pero se considera que en ocasiones puede requerir de un acompañamiento para aprender a usarla.

¿Porque se entienden como preferencias adaptativas? Si bien quienes desarrollaron la tecnología, detectaron la necesidad que tiene la persona en especial sordociega para su comunicación, teniendo claro que no todas se comunican de la misma forma, por lo que se determinó que se desarrollaría un sistema que permitiera a personas sordo ciegas usuarias el braille comunicase con personas sin discapacidad visual o visual-auditiva. Partiendo de esto, se desarrolló un software para entablar la comunicación bidireccional con una persona a través del lenguaje braille. Una vez se iniciaron los diálogos con el usuario en el proceso de validación, y contrastar los hallazgos y sugerencias del usuario con los postulados de las teorías propuestas en la investigación en curso, se evidencia que la tecnología que fue previamente desarrollada en un laboratorio con la participación mínima del usuario, incurría en funciones de la tecnología que se enmarcaban dentro de lo que Nussbaum determina *preferencias adaptativas*: el usuario si desea comunicarse pero no con una sola persona, ni solo con personas, su interés es poder articular la tecnología con

plataformas de mensajería y redes sociales, además quisiera que esta tecnología le permitiera navegar en el PC haciendo uso de las herramientas que ya domina (ej. JAWS). Así mismo, una vez el usuario encuentra esa libertad de ser escuchado para transformar la tecnología, da a entender que no es netamente necesario la compañía de otra persona para que él pueda aprender a usar la tecnología (haciendo referencia al manual de usuario), lo que se requiere es que el desarrollador conozca muy bien al usuario y las capacidades con las que cuenta, para que una vez la tecnología haya sido desarrollada con las características y requerimientos suficientes para que él consiga hacerlo de una forma autónoma, pueda aprender a hacer uso de la tecnología, para lo que sugiere que se necesita un manual de usuario en formato de texto para que a través el lector JAWS se pueda conocer el funcionamiento (para el caso de personas ciegas o sordo ciegas con restos auditivos), en el caso de personas ciegas o sordo ciegas que usen el braille es necesario un manual en lenguaje braille. Para ambas opciones, el usuario también sugiere marcar cada tecla con un número en braille, de forma que el manual indique la funcionalidad de acuerdo a cada número de tecla. Este dialogo afianzó en el proceso de co desarrollo las libertades de elegir del individuo, dándole oportunidad de elegir el uso que quería darle a la tecnología según sus propios intereses y desde su vivencia misma de la discapacidad.

7.3. Relación entre Construcción Social de la Tecnología e Inclusión Social

A continuación se diagrama el proceso de análisis de la información obtenida en campo, que se realizó de una forma similar a los objetivos anteriores, para encontrar la relación planteada.

Ilustración 8. Diagramación del proceso para el análisis de la relación Construcción Social de la Tecnología - Desarrollo Humano



7.3.1. Un análisis centrado en las voces que desarrollan y las voces silenciadas que reciben el desarrollo.

Se presenta un análisis que vuelve a partir de los usuarios de la tecnología, así como de los desarrolladores de la misma, para indagar acerca de la relación que se teje entre la tecnología y la inclusión social, que aunque parece evidente que la tecnología genera inclusión social, los recorridos de la investigación y las voces silenciadas de los usuarios que se hicieron audibles durante la investigación, dieron cuenta que no siempre ocurre así. Fue necesario identificar el concepto de inclusión social que se adoptaría en la investigación, retomando la definición que se determinó en las categorías de análisis, así es entendida como: la participación libre, la libre voluntad o el libre deseo de la persona de estar presente en cualquier entorno sin que ésta sea una decisión o persuasión de otra persona o grupos de personas (Grupos privilegiados como médicos, familiares, maestros, ingenieros, desarrolladores de tecnología, diseñadores, entre otros) que quieren o necesitan conocer el comportamiento de la persona en situación de discapacidad dentro de determinado entorno.

Teniendo en cuenta que en este punto del análisis está claramente identificado y especificado que los desarrollos de tecnología deben ser creados por actores-red, y que los discursos tanto de desarrolladores y de usuarios han coincidido que los desarrollos actuales y las tendencias de desarrollo son altamente deterministas, se partirá en primer lugar del análisis de los discursos de los desarrolladores para comprender cómo se concibe el concepto de inclusión social desde un marco determinista, seguidamente se analizan los discursos de los usuarios para observar de qué forma ellos perciben esa inclusión determinada por los desarrolladores quienes son los que tienen un claro poder de decisión, posteriormente se contrastarán estos conceptos con el concepto de inclusión social definido anteriormente, para encontrar la raíz de la falla de la tecnología que no permite que se logre una real inclusión; falla que viene directamente relacionada con los postulados de la construcción social de la tecnología y la teoría Actor-Red, que a la vez dan respuesta a las preguntas que habían quedado planteadas en las tensiones expuestas en el marco teórico en el apartado 5.4.

7.3.1.1. El concepto de inclusión bajo el que se desarrolla una tecnología determinista

Los desarrolladores de tecnología, claramente expresan que la inclusión social es uno de los objetivos principales con los que se concibe la tecnología y lo evidencian sus discursos:

“Defino la inclusión social como una equiparación de oportunidades, digamos la barreras que pueda haber para relacionarse con el entorno, las personas, en fin, mirar cómo se pueden esas barreras romper (...)” **Lucía G2.**

“(...) la inclusión social es que la tecnología les permita estar ahí; si quieren ir a cine, si quieren ir a un restaurante, si quieren ir a un centro comercial, si quieren ir a una piscina lo puedan hacer. Esa inclusión social que es una política de Estado, les permita interactuar con la sociedad” **Eduardo G2.**

Retomando el análisis hecho de la relación entre construcción social de la tecnología y capacidades humanas, a partir del que se encontró una inconsciente aceptación de desarrollos bajo marcos altamente instrumentales y deterministas, los desarrolladores y tomadores de la mayoría de decisiones durante el desarrollo de tecnología, vuelven a ubicarse en una inconsciente posición superior encontrando dos aspectos:

1. El desarrollador hace parte de los grupos que ejercen el poder sobre las minorías; las personas en situación de discapacidad, atribuyéndose de una forma aparentemente *inconsciente* la capacidad de determinar desde una posición superior las modificaciones que deben ser hechas a un cuerpo diferente y en desventaja con el fin de normalizarlo.
2. Desde su vista “top-down”, el desarrollador de tecnología analiza al cuerpo diferente y una vez determinadas las modificaciones que deben realizarse al individuo, determina de una forma *inconsciente* que hay una necesidad de nivelarlo, pero para esto debe proveerse de artefactos con el fin de lograr que éste pueda interactuar de la misma forma que él lo hace, debe subirlo a su mismo nivel para que el individuo pueda estar en sociedad.

Teniendo en cuenta ambos aspectos, se entiende que desde el punto de vista del desarrollador la inclusión social es determinada por la necesidad que él observa desde su perspectiva superior, y se basa en que el individuo en desventaja necesita estar en su sociedad para ser partícipe de las actividades que en ella se llevan a cabo, y para lograrlo la tecnología es un medio.

7.3.1.2. Las perspectivas diferentes de las voces silenciadas en los desarrollos

Una vez se entabla el diálogo con cada uno de los actores usuarios de tecnología, ante la pregunta inicial ¿la tecnología genera inclusión social?, existe una contundente evidencia de la mayoría de discursos hacia una respuesta afirmativa, los usuarios de tecnología expresan que a través del uso de algunas herramientas como el JAWS, Victor Reader, las órtesis, las sillas de ruedas, los celulares, los videos de whatsapp, han podido participar en entornos que tal vez sin el uso de éstos no hubiera sido posible o se hubiera dificultado. Así mismo, la tecnología en ocasiones elimina barreras actitudinales:

“Porque cuando las personas se dan cuenta que sabes manejar la tecnología pues de una u otra manera como que se cierran o se eliminan o se disminuyen un poco esos imaginarios sociales frente a tus capacidades.”
Fanny Lucia G1.

Ante estas afirmaciones, no se puede negar que la tecnología desarrollada incluso bajo un marco determinista y con la escasa participación de los usuarios, ha logrado impactar de forma positiva a la población en situación de discapacidad entregándoles herramientas para su participación en los entornos. Sin embargo hay algunos discursos, que dieron apertura a otro interrogante: ¿siempre la tecnología para discapacidad genera inclusión? Los siguientes discursos direccionan a la respuesta:

“(...) las tecnologías generalmente se desarrollan para el tema de la inclusión pero esa inclusión es ¿de quién hacia quién? ¿En realidad soy yo como persona con discapacidad la que quiero incluirme en un espacio? O ¿es la sociedad la que me está obligando a incluirme? (...) ¿Quién es el que decide yo cómo me incluyo y porque me incluyo? R: El otro, ese otro que a mí me entiende como otro raro, como otro diferente pero no diferente hacia que todos somos diferentes sino una diferencia impositiva...y ¿qué es lo que pasa con las tecnologías? Que las tecnologías generalmente se busca que suplan una función ¿para qué? R: para que haya una igualdad, pero esa igualdad dada hacia lo normal hacia lo normativo, hacia lo que implica un cuerpo normado por la sociedad...y ¿para qué? pues para buscar que haya un cuerpo perfecto (...) **Fanny Lucia (G1)**

*“Por ejemplo cuando uno saca el celular con el lector, la gente de una vez lo mira a uno y pregunta ¿su celular porque habla? ¿Cómo lo usa?” **Maria***

Estos discursos direccionan el análisis hacia las tensiones planteadas en el marco teórico; el primer discurso dirige el análisis hacia pensar a los desarrolladores como parte de esos grupos de poder que son los que determinan las formas de inclusión y las imponen a las minorías en “desventaja”, con el fin de normalizar los cuerpos anormales y deficientes para que encajen en una sociedad que está diseñada y determinada por cuerpos hegemónicos y normales. El segundo discurso da cuenta de esa paradoja de la tecnología que le concede toda la capacidad y potencial para incluir pero que a la vez tiene la capacidad de exacerbar la condición de discapacidad.

En cuanto al posicionamiento de los desarrolladores de tecnología como un grupo de poder, es necesario que la investigadora se sitúe fuera del núcleo investigado para hacer sus aportes. En efecto, la posición de los desarrolladores en el proceso producir tecnología es privilegiado; han investigado acerca del tema de discapacidad, tienen el conocimiento científico y técnico para ofrecer soluciones a lo que se considera un problema de discapacidad, cuentan con el apoyo académico y monetario para estar inmersos en un ambiente cómodo de

investigación y desarrollo de tecnologías para discapacidad. Por otra parte, se ubican los usuarios de la tecnología; personas en situación de discapacidad con una gran cantidad de marcadores de diferencia que los agrupan como una sociedad menor y desventajada; con cuerpos diferentes por lo que sus formas de vida son forzadas a ser diferentes, el acceso a sus entornos se ve restringidos por barreras físicas, actitudinales y de lenguaje que entorpecen su libre participación, sus niveles de salud son malos respecto a la población sin discapacidad, las tasas de pobreza dentro de esta población son mayores, la participación económica es menor, y los resultados académicos son malos [17], éstos son factores relevantes y poderosos para generar exclusión y ubicarlos en un grupo segregado con todo el potencial de ser oprimido y dominado.

Sin embargo, aunque el desarrollador se ubica dentro de un grupo privilegiado y con capacidad de modificar cuerpos a partir de su conocimiento, no es totalmente consciente de su posición y no ve desde una perspectiva opresora al cuerpo diferente, sino que ha sido “víctima pasiva” de un constructo social de discapacidad que ha trascendido a la academia y que no considera la discapacidad como una condición humana sino como una desventaja de la vida, y al concebir la discapacidad de esta forma, el desarrollador considera que tiene los conocimientos y herramientas suficientes como para “ayudar” a nivelar al desventajado, pues la sociedad lo que ha enseñado es que son diferentes y necesitan ser reparados, por tanto, a partir de la poderosa tecnología puede modificar un cuerpo para normalizarlo y permitirle una predeterminada y seleccionada participación activa dentro de la sociedad, sin embargo, es ahí donde inicia la exclusión: desde la ausencia del usuario de tecnología en la concepción y desarrollo de un artefacto que modificara su cuerpo, un cuerpo definido como anormal por una mayoría normal, que debe ser habilitado o rehabilitado para vivir dentro de la anhelada normalidad. La problemática no es entonces el desarrollador, el problema de fondo parece ser las teorías y conceptos desde los que se desarrollan, los que evidentemente están impregnados de un constructo social de discapacidad que la define como una falencia, una imposibilidad, una limitación, una diferencia anormal.

Respecto a la paradoja inclusiva-excluyente de la tecnología, ésta se hace real en el discurso de la participante del grupo 1, mientras evidencia con su narración lo que se ha recopilado en el análisis bibliográfico previo al trabajo de campo; efectivamente la tecnología innatamente cuenta con un potencial de eliminar barreras para propiciar la participación de las personas en situación de discapacidad dentro de sus entornos. No obstante también cuenta con el potencial de resaltar la condición de diferencia con la que cuenta la discapacidad, un artefacto que hace al cuerpo aún más diferente, más susceptible para llamar la atención de los cuerpos normales, artefactos que generan barreras actitudinales en la libre participación del usuario dentro del entorno; la persona en situación de discapacidad consideran que basta con la diferencia que genera su misma situación de discapacidad como para imponer y adoptar más diferencia en sus cuerpos que los siga haciendo ver como diferentes, como anormales, como cuerpos que llaman la atención para ser estudiados y analizados debido a su condición no común. En este punto surge la inevitable pregunta. ¿Existirá una solución para disminuir o quizá eliminar esa paradoja de la tecnología?, la respuesta la direcciona un participante del grupo 2:

“Cuando hablo de inclusión social es que sean elementos que faciliten el uso de productos o servicios ofertados por la sociedad QUE LE FACILITEN A CUALQUIER PERSONA...” Pablo G2.

La respuesta del participante se refiere a usar la tecnología para facilitar las tareas de *cualquier persona*; con o sin discapacidad, una tecnología que no tenga el rotulo *discapacidad*, una tecnología que ha sido pensada con la participación de todos los interesados, no basta solo con identificar el grupo social relevante, que parece ser una de las fallas de los desarrolladores de tecnología, pues cuando se centra solo en identificar ese grupo relevante, el paso siguiente es estudiarlo, pero estudiarlo desde un nivel superior, así se haga desde una inconsciencia, y no se incluye en el desarrollo, por eso es importante la propuesta de la teoría Actor-Red, es darle voz a todos los actores por igual, no es solo un grupo relevante, es una red de actores humanos e inhumanos que moldean la tecnología según los intereses y demandas de cada actor-red, y cuando se logra esto se da voz a los silenciados, a las personas en situación de

discapacidad no solo para conocer sus intereses sino la concepción que tienen de su propia vida, conocer como conciben y como viven su cuerpo diferente, su situación de discapacidad, para que el desarrollador y los demás actores que intervienen en el desarrollo se den cuenta que es una condición de diferencia, pero no diferencia en desventaja o a la que se debe imponer normalidad, es una diferencia basada en formas de ver diferentes, formas de oír diferentes, formas de caminar y de sentir diferentes, formas de pensar diferente; formas de vida diferente, una vida que tiene el poder y la capacidad suficiente de formar y transformar el artefacto que adoptará su cuerpo con el fin de propiciar una libre participación en los entornos que se desee. Una vez la red de actores es identificada y posicionada en un mismo nivel, se da inicio a un desarrollo participativo de un artefacto muy bueno, entendido como una herramienta de apoyo que ha sido construida con otros y no para otros, entendida como un facilitador y no como un artefacto que suple una deficiencia en un otro diferente.

7.3.2. Análisis experiencias vividas en el proceso de co-construcción-Inclusión Social.

En este apartado, se responderá a la pregunta ¿Cómo y en qué circunstancias el proceso de co-desarrollo permitió o no la libre participación de las personas con discapacidad primando la voluntad, el deseo de estar presente y el disfrute sin la persuasión o decisión del grupo privilegiado?

En el proceso de co desarrollo se desestructuró la jerarquía bajo la que se desarrolla tecnología para discapacidad. Durante la etapa inicial de trabajo de campo se hizo evidente la posición jerárquica del desarrollador de tecnología (que posteriormente fue analizada desde los postulados de las teorías, COST y ANT para evidenciar esa superioridad y poder de decisión con la que cuenta el desarrollador) quien entregaba al usuario un artefacto totalmente terminado, con funciones previamente establecidas y ante todo con el objetivo de generar inclusión de un grupo poblacional en desventaja. Sin embargo, una participación escasa del usuario en el proceso de desarrollo se evidencia en las modificaciones que ellos sugieren una vez entran en contacto con el dispositivo: cambio de forma de diseño, reubicación de teclas, optimización de software, eliminación de teclas, adición de

funciones de la tecnología; todo esto da cuenta de algunas insatisfacciones frente a la tecnología que se ha desarrollado bajo un marco aislado de los intereses del usuario. Una vez se da lugar al dialogo entre el desarrollador y el usuario, se rompen los esquemas de jerarquía que posicionan al desarrollador al mismo nivel que el usuario, siendo ambos co-desarrolladores de la tecnología, así, se propicia desde la concepción y desarrollo del artefacto la participación libre del usuario en un entorno de investigación y reformulación de la tecnología, donde es posible para el usuario dar a conocer intereses sin la persuasión del desarrollador o de cualquier otro grupo que interfiera en sus decisiones, el usuario se posicionó en su rol de pensar y repensar la tecnología que le fue entregada y a partir de sus experiencias y vivencias de la discapacidad empieza a entregar aportes para la modificación del artefacto, así se inicia una negociación con el desarrollador de la tecnología quien debía tener en cuenta algunos estándares técnicos que debían respetarse para el buen funcionamiento de la tecnología (actor no humano), para entrar en un proceso de negociaciones que satisficiera lo suficiente a todos los actores red, para finalmente y tras varios meses de transformación de la tecnología a través de diálogos y negociaciones, se obtiene un artefacto que satisface de una forma suficiente a los actores participantes.

8. CONCLUSIONES

- El proceso de desarrollo de tecnología que sugiere la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología se centra en el análisis del artefacto, así, el punto de partida es una clara crítica hacia los conceptos deterministas desde los que éstos se desarrollan. En una etapa inicial del recorrido investigativo se generan tensiones de la investigadora desde su posición de ingeniera desarrolladora de tecnología, ya que la crítica es extremadamente fuerte que parece dar a entender que lo planteado desde el área de ingeniería para el desarrollo de tecnología no es útil. Sin embargo las tensiones se van suavizando una vez se inicia una etapa más madura de la investigación: el trabajo de campo, donde el usuario empieza a develar la verdad de las tensiones planteadas por los postulados de la teoría COST, y evidencia que efectivamente el desarrollador no ha tenido en cuenta de una forma suficiente y satisfactoria al usuario durante la etapa de desarrollo, ésta es la raíz del descontento de los usuarios de tecnología para discapacidad que genera insatisfacciones y abandono de la tecnología. Se acepta la crítica que la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología levanta hacia los desarrollos basados en determinismo tecnológico, entendiendo que han sido diseñados de una forma tan hermética que no se ha dado participación activa a los usuarios que van a usar la tecnología, para que sean estos quien la formen y transformen según sus intereses. Sin embargo, los postulados de la teoría COST parecen no satisfacer completamente a la investigadora, pues es claro que se deben cumplir las expectativas no solo del usuario (en este caso se obtendría un artefacto tan personalizado que solo serviría a un grupo reducido de personas), sino que debe satisfacerse a todos los actores que intervienen en el desarrollo: ingenieros, usuarios, instituciones que regulan la tecnología, comercio, contexto, entre otros que puedan intervenir. La Teoría Actor-Red complementa de una manera satisfactoria el modelo que propone la teoría COST, dando a entender al grupo interesado en el desarrollo como una red, que debe ser estable, producto de negociaciones entre cada uno de los actores de forma que sus intereses y necesidades queden resueltos y materializados en el artefacto socio-técnico

desarrollado. Se concluye que no es solo el artefacto que debe pensarse y transformarse sino que se debe propiciar la participación de una red de actores para lograr un co-análisis y un co-desarrollo en red que entregará un artefacto socio-técnico estable que satisfaga lo suficiente a cada actor-red, así la unidad de análisis y el interés no se centra solo en el artefacto sino en los actores-red.

- Lo anterior, lleva a concluir que la tecnología para el desarrollador no debe ser concebida como un elemento netamente instrumental; la tecnología es un factor activo y susceptible de tantos cambios como los que ella puede generar en el individuo y la sociedad. La tecnología no es pasiva, existen intereses personales, sociales, culturales, psicológicos, económicos, que rompen y traspasan sus fronteras para convertirla de un elemento netamente instrumental a un elemento activo que puede ser humanizado por la red de actores humanos que intervienen en su desarrollo, actores humanos que a su vez son tecnificados para producir entre esa red un artefacto socio-técnico.
- Se ha planteado una ecuación que establece la relación entre las capacidades humanas y los todos los factores humanos, sociales y culturales que pueden intervenir en el desarrollo de una tecnología para discapacidad: $PC = F_{SC} \times R_T$, de forma que la potenciación de capacidades de la persona en situación de discapacidad a través del uso de la tecnología puede verse fomentada por la afectación que tienen todos los factores que derivan de la red de actores sobre los requerimientos técnicos del desarrollo, así, si el factor F_{SC} tiende a cero, se considera que no se han tenido en cuenta los factores sociales, culturales, personales y demás que puedan intervenir en el desarrollo en red de un artefacto tecnológico, dándole prioridad a desarrollos basados bajo un marco determinista, entregando como resultado una escasa potenciación de los que el individuo considera valioso ser o hacer, por otra parte, si el factor F_{SC} tiende a 1 puede entenderse que el desarrollo se ha alejado de un marco determinista teniendo en cuenta todos los aspectos e intereses que pueden derivar de la red de actores que intervienen en el desarrollo, generando por lo tanto una mayor posibilidad de potenciar lo que el individuo considera valioso ser o hacer.

- Es necesario que desde los campos sociales se den a conocer estas valiosas teorías que son poco o incluso desconocidas en el área de ingeniería y de desarrollo de tecnología para discapacidad. Son teorías sólidas y con argumentos válidos que tienen la capacidad de generar tensiones y resistencias frente a las teorías bajo las que se desarrolla tecnología, con el fin no de generar roces sino de generar desde las teorías que se piensa y se desarrolla la tecnología, esas redes aliadas para mejorar la concepción y comprensión de la misma en las áreas sociales y la concepción y comprensión del área social en la ingeniería, para producir artefactos socio técnicos que generen una real potenciación de capacidades, desarrollo humano e inclusión social para el área, a través de los desarrollos de tecnología.

- Los conceptos, metodologías y teorías desde los que se desarrolla tecnología para discapacidad están inmersos dentro de marcos deterministas, que incluyen de una forma intermitente e insuficiente al usuario durante el desarrollo. Así mismo, están basados en conceptos derivados del constructo social de discapacidad, que la entiende como una falencia, una imposibilidad, una limitación, una diferencia anormal, una condición que se debe reparar, habilitar o rehabilitar para que el individuo en esta situación pueda estar dentro de una sociedad normal. La combinación anterior es un contundente peligro para ser concebida como punto de partida para desarrollos tecnológicos, por lo que se hace necesario repensar los conceptos, metodologías y teorías desde las que se desarrolla, para que se logre tecnología lo suficientemente estable que satisfaga no solo al desarrollador con una tecnología que funcione, o al individuo con una tecnología que no lo diferencie de los demás, o al comercio de forma que pueda ser vendida para que él pueda ganar. Esto es posible a través de las herramientas y propuestas ofrecidas por las teorías COST y ANT desarrollar desde una red estable un artefacto que genere una satisfacción, de forma que equilibre las expectativas e intereses de todos los actores-red participantes en el desarrollo, sin generar insatisfacciones ni inconformismos que tienden a ser la raíz de los fracasos de la tecnología.

- Se propone una metodología de desarrollos de tecnología alejada de los marcos deterministas y basadas en el desarrollo a partir de una red estable de actores, como método para proveer a los diseñadores e ingenieros de herramientas para

entender los problemas sicosociales que intervienen en la aceptación o rechazo de las tecnologías, con el fin de lograr desarrollos que potencien sus capacidades humanas, su desarrollo humano e inclusión social.

9. RECOMENDACIONES

La recomendación se centra en una propuesta de metodología en red basada en los postulados, herramientas y recomendaciones entregadas por la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología, la Teoría Actor-Red y las vivencias durante el recorrido académico de la investigadora.

Se entrega una metodología de desarrollo de tecnologías para discapacidad basada en un desarrollo en red que permite ponderar el valor numérico del factor F_{SC} ; ésta herramienta especialmente para los diseñadores e ingenieros que desarrollen tecnología para discapacidad. Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario ponderar el factor F_{SC} : factor modificador de los requerimientos técnicos R_T , en tanto que contiene todos los factores socioculturales que puede afectar a cada uno de los actores-red que intervienen en el desarrollo, por lo tanto, al factor F_{SC} se le ha asignado un valor entre 0 y 1, siendo 0 el resultado cuando no se han tenido en cuenta todos los factores de todos los actores-red que pueden afectar el desarrollo, en caso contrario, cuando el valor es 1 o cercano a 1, se afirma que se han tenido en cuenta la mayoría (o todos) los factores socioculturales que derivan de cada uno de los actores-red. Para esto se retoma la ecuación 2:

Ecuación 5. Ecuación Resumida Capacidades y Factores Sociales

$$PC = F_{SC} \times R_T$$

Donde:

PC = *Potenciación de Capacidades*

F_{SC} = *Factor Social y Cultural*

R_T = *Requerimientos Técnicos*

Según la ecuación 2 las capacidades de la persona en situación de discapacidad pueden potenciarse a través del uso de tecnología, sin embargo, la tecnología se centra mayormente en cumplir los requerimientos técnicos R_T , y se basa en

metodologías altamente deterministas que en ocasiones no han cumplido del todo este objetivo. Durante la investigación se dedujo la existencia de un factor que puede afectar los requerimientos técnicos de forma que se desenmarquen de metodologías deterministas con el fin de iniciar un co-desarrollo en el que no solo se tengan presentes las opiniones y necesidades de uno o algunos actores, sino que sea un desarrollo centrado en una red de actores que evidentemente intervienen en el desarrollo de tecnologías para discapacidad, y quienes necesitan ser satisfechos con el desarrollo para que efectivamente la tecnología pueda potenciar las capacidades del individuo en situación de discapacidad. Así, la ecuación 3 muestra los factores que componen el factor F_{SC} .

Ecuación 6. Componentes del Factor Social y Cultural para el desarrollo tecnológico

$$F_{SC} = F_U + F_{RA} + F_C + F_{IRC} + F_D$$

Donde:

F_U = Factores Usuario

F_{RA} = Factores Red de Actores

F_C = Factores Contexto

F_{IRC} = Factores Instituciones Reguladoras y el Comercio

F_D = Factores Desarrollador de Tecnología

Para iniciar la ponderación del factor F_{SC} que permite conocer si se acerca a cero (0) o a uno (1) y teniendo en cuenta que la Teoría Actor-Red propone considerar a todos los actores en una malla de “tejido sin costuras”, en la que todos tienen la misma importancia y relevancia durante un desarrollo de tecnología, y donde es imposible diferenciar donde empieza o termina lo técnico o lo social, lo anterior, se traduce al campo cuantitativo como que todos los factores derivados de cada actor obtendrán el mismo peso numérico:

$$\sum (F_U + F_{RA} + F_C + F_{IRC} + F_D) = 1$$

De forma que el valor máximo que puede obtener cada factor $F_n = 0.2$:

$$\sum (0.2 + 0.2 + 0.2 + 0.2 + 0.2) = 1$$

Y para hallar el valor de cada F_n , se implementan la Tabla 8 y antes de presentarla se entregan las siguientes sugerencias y recomendaciones:

1. Para la recopilación de la información de la Tabla 8, es necesario proponer y propiciar el dialogo con la red de actores (usuario, red de apoyo, representantes del mercado), con el fin de obtener información muy detallada y precisa por parte de cada usuario sin caer en una dinámica solo de preguntas y respuestas que podría sesgar la información
2. El término saturación fue definido en los *Instrumentos para trabajo de campo y levantamiento de información*. Es necesario realizar las entrevistas o grupos focales suficientes con el fin lograr el punto donde la información se satura, es decir, el punto donde no se adquiere información nueva ni adicional respecto al tema de interés.
3. La columna calificación está dividida en tres valores: 0, 0.5, 1; que corresponden a:
 - Cero (0): No se ha tenido en cuenta el parámetro de interés
 - Cero punto cinco (0.5): Se ha tenido en cuenta medianamente el parámetro de interés.
 - Uno (1): Se ha tenido en cuenta satisfactoriamente el parámetro de interés.
4. Debido a que la herramienta está basada en el dialogo con la red de actores y es entregada al área de ingeniería y de diseño, es necesario, recopilar y analizar bibliografía respecto a la realización de grupos focales y entrevistas a profundidad, previo a realizar el trabajo de campo.
5. Los parámetros para cada factor F_n pueden adicionarse según el investigador lo requiera y lo considere, en este caso, debe tenerse en cuenta que la ponderación variará según la cantidad de parámetros definidos.

Tabla 8. Instrumento para ponderación del factor F_{SC}

| PARÁMETRO | CALIFICACIÓN | | | PONDERACIÓN |
|--|---|-----|---|--|
| | 0 | 0.5 | 1 | |
| FACTORES USUARIO | | | | |
| Expectativas del usuario vs. Expectativas del desarrollador | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Modificaciones individuales y estilo de vida | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Aceptación del dispositivo | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Expectativas económicas | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Saturación | | | | Valor calificación x (0.20) |
| TOTAL F_U | | | | $\sum_{i=1}^n (Valor\ Calificación_n \times 0.2)$ |
| FACTORES RED DE APOYO | | | | |
| Intereses y expectativas de la tecnología | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Modificaciones de las rutinas usuario (estudio/trabajo/otros) | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Modificaciones de las rutinas red de apoyo (estudio/trabajo/otros) | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Expectativas personal salud | | | | Valor calificación x (0.20) |
| Expectativas Económicas | | | | Valor calificación x (0.20) |
| TOTAL F_{RA} | | | | $\sum_{i=1}^n (Valor\ Calificación_n \times 0.2)$ |
| FACTORES CONTEXTO | | | | |
| Evaluación de un entorno adecuado para el uso de la tecnología | | | | Valor calificación x (0.33) |
| Posible articulación con otras tecnologías | | | | Valor calificación x (0.33) |
| Estigmas sociales | | | | Valor calificación x (0.33) |
| TOTAL F_C | | | | $\sum_{i=1}^n (Valor\ Calificación_n \times 0.33)$ |
| FACTORES INSTITUCIONES REGULADORAS Y COMERCIO | | | | |
| Revisión normatividad | | | | Valor calificación x (0.25) |
| Evaluación requerimientos y cumplimiento normatividad | | | | Valor calificación x (0.25) |
| Investigación mercado | | | | Valor calificación x (0.25) |
| Estimado costos económicos | | | | Valor calificación x (0.25) |
| TOTAL F_{IRC} | | | | $\sum_{i=1}^n (Valor\ Calificación_n \times 0.25)$ |
| FACTORES DESARROLLADOR | | | | |
| Definición requerimientos técnicos | | | | Valor calificación x (0.25) |
| Evaluación y definición de materiales | | | | Valor calificación x (0.25) |
| Teorías adoptadas para el desarrollo (Modelos de discapacidad) | | | | Valor calificación x (0.25) |
| Expectativas desarrollador vs. Expectativas usuario | | | | Valor calificación x (0.25) |
| TOTAL F_D | | | | $\sum_{i=1}^n (Valor\ Calificación_n \times 0.25)$ |
| TOTAL F_{SC} | $\sum (TOTAL (F_U) + TOTAL (F_{RA}) + TOTAL (F_C) + TOTAL (F_{IRC}) + TOTAL (F_D))$ | | | |

A. Anexo: Instrumento para la realización de grupos focales, entrevistas semiestructuradas e historias de vida

| | |
|--|--|
| OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN | |
| Analizar y describir desde los principales actores de la discapacidad la relación entre Construcción Social de la Tecnología y: desarrollo humano, capacidades humanas e inclusión social de personas en situación de discapacidad. | |
| OBJETIVO DEL GRUPO FOCAL/ENTREVISTA/HISTORIA DE VIDA | |
| El objetivo es generar un espacio de diálogo abierto y de confianza, alejado de una dinámica de preguntas y respuestas que pueden entregar información sesgada a la investigación, partiendo de preguntas orientadoras que dirigen a las conversaciones que entregarán información de interés al objetivo de la investigación a través de las narraciones de las propias vivencias | |
| NOMBRE DEL MODERADOR | |
| Jennifer Rodríguez Esparza | |
| PARTICIPANTES | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

PREGUNTAS MOTIVADORAS U ORIENTADORAS

- ¿Ha sido partícipe de algún desarrollo tecnológico? O ¿Cómo ha sido su acercamiento a la tecnología?
- ¿Cuál ha sido su papel en esta participación?
- ¿A parte de usted quienes han participado en el desarrollo?
- ¿Qué o cuales cambios se han hecho a la tecnología en los procesos en los que ha participado? ¿Quiénes sugieren los cambios? ¿porque se sugieren esos cambios?
- Cuando ha tenido la oportunidad de participar en un desarrollo de tecnología, las preguntas que se le hacen son preguntas como ¿es portable, liviano, pesado el dispositivo? ¿es fácil de usar? ¿necesita ayuda de otra persona para aprender a usar el dispositivo o la tecnología? ¿Cree que es un dispositivo o una tecnología segura? O han sido preguntas más a profundidad y centradas en el diálogo que buscan comprender aspectos como ¿usaría la tecnología? ¿no la usaría? ¿porque si o porque no la usaría? ¿piensa que puede ser una herramienta útil en su cotidianidad? ¿Qué le adicionaría o que le quitaría? ¿Qué significados le daría usted a la tecnología que usa o las que conoce?
- ¿Considera que hace falta incluir a alguien en el desarrollo de tecnologías? ¿Porque?
- ¿La tecnología le ha permitido lograr aspectos como independencia, oportunidades laborales o académicas? En general ¿Considera que la tecnología le facilita actividades o tareas que a usted le interese y le guste realizar?
- ¿considera que la tecnología le permite o facilita el acceso a la educación, información, participación en diversos entornos?
- ¿Su autonomía puede verse mejorada con la implementación de tecnología?
- ¿Cuánto más aumentarían esas posibilidades de estar informado, posibilidad de mejorar su acceso a diferentes entornos si fuera usted el encargado de elegir qué características tiene o no tiene la tecnología?
- ¿La realización de esas tareas o actividades las podría realizar sin el uso de alguna tecnología?
- ¿Considera que la tecnología le posibilita escoger entre una u otra actividad según su preferencia? O
- ¿La tecnología limita las posibilidades de elección debido a las funcionalidades de la misma?
- ¿El uso de la tecnología propicia una libre participación en los diversos entornos de sus preferencias?
- ¿Se le ha sugerido usar alguna tecnología para poder estar y participar en algún lugar? ¿cuál? ¿cómo ha sido la experiencia?

B. Anexo: Consentimiento Informado para los participantes de la investigación

ANEXO 1

Declaración de Consentimiento informado

Medellín, _____

La Maestría en Discapacidad e Inclusión Social de la Facultad de Medicina, de la Universidad Nacional de Colombia, le invita a usted a participar en el proyecto de Tesis de Maestría ***“CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LA TECNOLOGÍA EN DISCAPACIDAD. POTENCIACIÓN DE CAPACIDADES PARA LA INCLUSIÓN Y DESARROLLO HUMANO DE PERSONAS EN SITUACIONES DISCAPACITANTES”***.

Sus propósitos generales, condiciones específicas, criterios éticos, cuestiones de propiedad intelectual y derechos como integrantes de una comunidad de aprendizaje se exponen a continuación, junto a los procesos previstos para ejecutar la investigación. No dude en plantear preguntas, comunicar inquietudes (incluyendo beneficios, restricciones, uso y administración de productos académicos), ampliar formas de participación e incorporar sus compromisos.

1. ¿Por qué se realizará este estudio?

El estudio se realiza con el fin de comprender cómo la ingeniería de las tecnologías, - específicamente tecnología para la discapacidad -, se permea de entornos sociales, políticos, culturales, religiosos, entre otros que la transforman mediante una interacción de discusiones, negociaciones y reflexiones a partir de la escucha y la interacción con las voces mismas que viven, usan y desarrollan tecnologías para la discapacidad.

2. ¿Qué se me va a pedir?

Si decide participar, realizará alguna de las siguientes actividades:

- Reuniones en grupos: Participar en sesiones de conversaciones creativas donde podrá hablar, pintar o describir momentos significativos de su vida, formas de pensar acerca de las temáticas en discusión, incluso podrá realizar dramatizaciones de episodios de su vida con el fin de comunicar o socializar momentos importantes, los grupos serán compuestos por personas en situación de discapacidad y/o desarrolladores de tecnologías para discapacidad y/o redes de apoyo de personas en situación de discapacidad.
- Entrevistas: En algunos casos se invitará a algunos participantes a ser parte de entrevistas personales, con registro de audio y/o escrito, esto será determinado por el investigador principal y obedecerá a las personas que al parecer puedan aportar mayores insumos a la investigación.

Durante el desarrollo de la investigación se co-construirán insumos significativos, como lo son narraciones, Microrelatos, fotografías, videos, escritos o productos artísticos y serán utilizadas solamente con finalidades propias de la investigación.

3. ¿Qué riesgos hay?

No hay ningún riesgo por participar en este estudio. Si durante la investigación se sintiera incómodo, no tiene por qué continuar, si no lo desea, podrá presentar por escrito o manifestar abiertamente su deseo de no continuar.

4. ¿Hay beneficios de estar en este estudio de investigación?

Los beneficios serán a nivel personal en la elaboración de descubrimientos y reconocimientos de capacidades y habilidades personales, por otro lado ser co-investigador para la elaboración de una propuesta que beneficie a la sociedad en general, personas en situación de discapacidad, desarrolladores y diseñadores de tecnología para discapacidad y la comunidad académica.

5. ¿Qué otras opciones hay?

Es libre de decidir si desea o no participar en la presente investigación.

6. ¿Se mantendrá mi información privada?

La información que se seleccione y sistematice en desarrollo del proyecto será confidencial y no será proporcionada a ninguna persona ajena al proyecto bajo ninguna circunstancia. Los resultados de esta investigación podrán ser publicados, editados, sistematizados o divulgados por la Universidad Nacional de Colombia en revistas científicas y de investigación o ser presentados en seminarios o reuniones académicas en el marco de la difusión científica y tecnológica, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia y tecnología de conformidad con lo regulado por el Decreto 0591 de 1991 en su artículo 2°.

En caso de que en la presente investigación se obtengan datos personales, conforme lo dispuesto por la Ley 1581 de 2012, los mismos serán sistematizados con los fines de investigación previstos y se hará un adecuado tratamiento de los mismos, por lo que se guardará confidencialidad, seguridad y se restringirá su acceso público y privado cuando los fines sean diversos a los propósitos indicados. Los resultados de la investigación se publicarán si se considera pertinente con sus datos de identidad, también con la opción de mantenerlos en confidencialidad, si así lo expresa en el presente consentimiento.

7. Consentimiento voluntario:

En plenitud de mis facultades mentales, en forma libre y voluntaria, manifiesto que he leído, así mismo que se me ha informado y explicado acerca de la investigación de la cual participaré; así mismo autorizo a la Maestría en Discapacidad e Inclusión Social de la Universidad Nacional de Colombia, por medio del maestrante Jennifer Rodríguez Esparza identificada con cédula No. 1.037.582.088 de Envigado Antioquia, hacer uso de mis respuestas, voz, imagen, relatos de vida y narraciones, de todo material producido durante el desarrollo de la investigación, así mismo participaré y/o autorizo la participación de mi hijo(a)/acudido(a) en el marco de la investigación expuesta.

YO, _____, IDENTIFICADO/A CON C.C. No. _____ DE _____, AUTORIZO AL PROFESIONAL _____ PARA QUE HAGA USO DE IMÁGENES, AUDIOGRABACIONES Y VIDEOGRABACIONES, ENTREVISTAS Y DE TODO MATERIAL PRODUCIDO DURANTE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN, YA SEAN MIAS O DE MI HIJO(A)/ACUDIDO(A) _____ IDENTIFICADO CON EL DOCUMENTO DE IDENTIDAD _____ ADEMÁS ASUMO TODA LA RESPONSABILIDAD QUE SE DERIVE DE ESTE ACTO.

FIRMA: _____

DECLARACION DEL EVALUADOR

He explicado a la persona autorizada para consentir la naturaleza de las condiciones que aparecen indicadas por la investigación. Además le he informado sobre todas las implicaciones de la investigación y le he explicado en lenguaje claro los posibles riesgos, peligros y consecuencias que pueden presentarse en la realización de la investigación. El sujeto u otro cuya firma aparece arriba, ha consentido en la realización de audiograbación, videograbación, entrevistas, fotografías y todo material producido en el marco de la investigación, por lo tanto ha manifestado su autorización en plena posesión de sus facultades y capacitado(a) para comprender la explicación.

FIRMA DEL EVALUADOR: _____

C. Anexo: Hojas de vida pares expertos (revisión y validación de instrumento)

Las Hojas de vida de quienes fueron los pares evaluadores de los instrumentos para su validación se anexan en el formato digital:

- Gloria María Álvarez Cadavid. PhD en Procesos de Formación en Ambientes Virtuales. Magister en Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Daniel Antonio Sastoque Coronado. Magister y Especialista en Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario. Experto en Género y Enfoques Diferenciales-Educación e Inclusión Social.
- Ana Yineth Gómez Castro. Socióloga, Investigadora independiente y docente Universitaria.

Bibliografía

- [1] Aibar E. La vida social de las maquinas: origenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología. *Rev Esp Invest Sociol* 1996:141–70.
- [2] Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología. Curso: Estudios Sociales de la Tecnología. Contrucción Social de la utlidad de los conocimientos científicos y tecnológicos. Abordajes teórico-metodológicos n.d. <http://iec.unq.edu.ar/index.php/curso-estudios-sociales-de-la-tecnologia-construccion-social-de-la-utilidad-de-los-conocimientos-cientificos-y-tecnologicos-abordajes-teorico-metodologicos> (accessed January 23, 2017).
- [3] Valderrama A. Teoría y crítica de la construcción social de la tecnología. *Rev Colomb Sociol* 2004:217–33.
- [4] Pérez, S. G. El determinismo tecnológico: una política de estado. *Rev Digit Univ* 2006;7.
- [5] Tabares Quiroz J, Correa Vélez S. Tecnología y sociedad : una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. *Rev Iberoam Ciencia, Tecnol Y Soc - CTS* 2014;9:1–15.
- [6] Stephen H. Cutcliffe. Ideas, Máquinas y Valores. Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: 2003.
- [7] Jorge E. Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Latour Y Callon El Enfoque Actor-Red n.d. <https://sociotecn2.wordpress.com/latour-y-callon/> (accessed August 12, 2016).
- [8] Laura I. Ferrero. Evaluación Constructiva de Tecnologías: el caso de las tecnologías reproductivas n.d. <http://www.oei.es/historico/salactsi/ferrero.htm> (accessed January 27, 2017).
- [9] Thomas H. Los estudios sociales de la tecnología en América Latina. *Íconos - Rev Ciencias Soc* 2010:35–53.
- [10] Lupton D, Seymour W. Technology Selfhood and Physical Disability. *New Directios in the Sociology and History of Technology*. vol. 50. n.d.
- [11] Sheldon A. Disabled People and Communication Systems in the Twenty First Century Submitted in accordance with the requirements for the degree of PhD The University of Leeds 2001:1–300.
- [12] Marcela C, Reyes R. Disability and technosociety *Deficiência e tecno-sociedade* 2016:118–39.
- [13] Borg J, Ostergren P-O, Larsson S, Rahman AA, Bari N, Khan AN. Assistive technology use is associated with reduced capability poverty: a cross-sectional study in Bangladesh.

- Disabil Rehabil Assist Technol 2012;7:112–21. doi:10.3109/17483107.2011.602173.
- [14] Roulstone A. Disability and Technology. London: Palgrave Macmillan UK; 2016. doi:10.1057/978-1-137-45042-5.
- [15] Wolbring G. Ciencia , tecnología y la DED (discapacidad, enfermedad, defecto). Polis Rev Latinoam 2002;3.
- [16] Luborsky M. Sociocultural factors shaping technology usage: fulfilling the promise. Technol Disabil 2013;18:1199–216. doi:10.1016/j.micinf.2011.07.011.Innate.
- [17] Organización Mundial de la Salud, Banco Mundial. Informe mundial sobre la discapacidad (Resumen) 2011:27. http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/accessible_es.pdf?ua=1 (accessed September 9, 2016).
- [18] Callén B, Domènech Argemí M, López D, Rodríguez I, Sánchez Criado T, Tirado Serrano FJ. Diasporas and transitions in Actor Network Theory. Athenea Digit Rev Pensam E Investig Soc 2011;11:3–13.
- [19] Pérez E. Un conocimiento Innovador. Innovación Y Conoc Pensam Iberamericano 2009;5:333.
- [20] Luborsky M. Sociocultural Factors Shaping Techology Usage. Technol Disabil 1993.
- [21] Contreras L. La tecnología como uso social 2010. <https://cuasimodos.wordpress.com/2010/07/25/la-tecnologia-como-uso-social/> (accessed September 17, 2015).
- [22] UNICEF. Seminario Internacional: Inclusión Social, Discapacidad y Políticas Públicas. Santiago de Chile: Unicef; 2005.
- [23] Foley A, Ferri B a. Technology for people, not disabilities: Ensuring access and inclusion. J Res Spec Educ Needs 2012;12:192–200. doi:10.1111/j.1471-3802.2011.01230.x.
- [24] Winden W Van. The End of Social Exclusion? On Information Technology Policy as a Key to Social Inclusion in Large European Cities. Reg Stud 2001;35:861–77.
- [25] Skliar C. Conferencia [Video]: La pretensiosa diversidad. 2013.
- [26] Aguiar DS. Determinismo tecnológico versus determinismo social: Aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de la tecnología. Una revisión conceptual crítica. Trabajo final de grado 2002:1–90.
- [27] Sánchez-Criado T. La teoría del actor-red. 2006 2006. <https://sociologicas.files.wordpress.com/2012/03/tomas-sanchez-criado-la-teoria-del-actor-red.pdf>.
- [28] Ingeniería sin Fronteras. Tecnología para el Desarrollo Humano. Agua e Infraestructura. Primera Ed. 2003.
- [29] Cejudo Córdoba R. Desarrollo humano y capacidades. Aplicaciones de la teoría de las

- capacidades de Amartya Sen a la educación. *Rev Española Pedagog* 2006;64:365–80.
- [30] Urquijo Angarita MJ. La teoría de las capacidades en Amartya Sen. *Edetania Estud Y Propuestas Socio-Educativas*, ISSN 0214-8560, Nº 46, 2014, Pàg 63-80 2014:63–80.
- [31] Nussbaum M. *Las fronteras de la justicia*. Barcelona: 2006.
- [32] Gough I. El enfoque de las capacidades de M. Nussbaum: un análisis comparado con nuestra teoría de las necesidades humanas. *Papeles Relac Ecosociales Y Cambio Glob* 2007:177–202.
- [33] Jorge E. Latour y Callon. El enfoque actor-red n.d.
<https://sociotecnico2.wordpress.com/latour-y-callon/> (accessed November 25, 2015).
- [34] Oosterlaken I, Cosme GM, Fernández SR, Faus AMM, Sendra D, Mora FL, et al. *Tecnología para el Desarrollo Humano , Ayuda Humanitaria y Emergencias*. 2009.
- [35] Olivé L. Los desafíos de la sociedad del conocimiento : diversidad cultural y exclusión. *Rev Científica Inf Y Comun Univ Autónoma México* 2006:29–52.
- [36] Arocena R, Sutz J. *Sistemas de innovación e Inclusión Social*. *Innovación Y Conoc Pensam Iberomerica* 2009;5:333.
- [37] OMS. *Resumen informe mundial sobre discapacidad*. 2011.
- [38] Demers L, Weiss R, Ska B. The Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0): An overview and recent progress. *Technol Disabil* 2002;14:101–5.
- [39] Martínez Rodríguez J. *Métodos de Investigación Cualitativa*. *Rev Investig Silogismo* 2011;1:2–43. doi:10.5455/msm.2014.26.405-410.
- [40] Murillo J, Martínez C. *Investigación etnográfica, Métodos de Investigación Educativa en Ed. Especial*. 3º Ed Espec 2010;3:pag 1-21.
- [41] Tapella E. El mapeo de actores claves. *El Mapeo Actores Clave* 2007:1–18.
- [42] Mejía J. El muestreo en la investigación cualitativa. *Investig Soc* 2000;5:165–80.
- [43] Martínez-Salgado C. El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Cien Saude Colet* 2012;17:613–9. doi:10.1590/S1413-81232012000300006.
- [44] Martín-Crespo MC, Salamanca Castro AB. El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investig* 2007;27:1–4.
- [45] Serbia JM. Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. *Hologramática* 2007;3:123–46.
- [46] Cisterna Cabrera F. Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria* 2005;14:61–71.
- [47] Taylor S., Bogdan R. *Introducción a los métodos cualitativos*. *Introd a Los Métodos Cual Investig* 2000:301. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- [48] Luborsky MR. *Sociocultural Factors Shaping Technology Usage: Fulfilling the Promise*.

Technol Disabil 1993;2:71–8. doi:10.3233/TAD-1993-2110.

- [49] Bedoya C. AMARTYA SEN Y EL DESARROLLO COMO LIBERTAD La viabilidad de una alternativa a las estrategias de promoción del desarrollo. Desarro Econ 2010;25:259. doi:10.2307/3466808.