

**[2020]**

**U4ALL. Herramienta tecno-pedagógica multimodal  
alternativa para una educación superior para todos.  
Fase I.**

**Sandra Milena Rincón Infante  
María de Jesús Blanco  
Luz Marleny Cifuentes  
Jeison David Velandia Romero  
Licenciatura en Educación  
Especial/ Licenciatura en  
Educación Infantil  
  
Facultad de Educación  
Corporación Universitaria  
Iberoamericana**



**IBEROAMERICANA**  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA

**U4ALL. Herramienta tecno-pedagógica multimodal alternativa para una educación superior para todos.**

**U4ALL. Alternative multimodal techno-pedagogical tool for higher education for all.**

**Nombre Autor/es**

Sandra Milena Rincón Infante  
Corporación Universitaria Iberoamericana

**Nombre Coautores**

María de Jesús Blanco  
Corporación Universitaria Iberoamericana

**Nombre Coinvestigadores**

Luz Marleny Cifuentes  
Jeison David Velandia Romero  
Corporación Universitaria Iberoamericana

**Nombre Asistentes**

Martha Lucía Campos Sarmiento

Ingrid B. Chocontá Bautista

María Camila Forero Forero

Edna R. Lozano Cuaspud

Luz Adriana Llano Valencia

Jeimy Rubiela Pardo

María Fernanda Salamanca Nomesque

María Fernanda Vargas Quiroga

**Licenciatura en Pedagogía Infantil**

Cindy Carolina Camelo Escobar

Martha Liliana Losada

Luisa Fernanda Ostor Gómez

Aura Milena Pineda Martínez

**Licenciatura en Educación Especial**

Diciembre 22 de 2020

## **Agradecimientos**

Los autores de este documento agradecen a la Corporación Universitaria Iberoamericana, sus directivas, docentes y estudiantes de las modalidades presencial, virtual y distancia tradicional por su participación, apoyo y disposición en la exitosa realización de este proyecto de investigación docente. De igual manera extendemos el agradecimiento al Instituto Nacional para ciegos INCI por su asesoría conceptual y técnica y a Compañía Pedagógica SAS. por su servicio en diseño y desarrollo pedagógico.

## Resumen

La formación continua del docente y la generación de nuevas alternativas pedagógicas a través de medios accesibles, innovadores y de calidad centrados en el reconocimiento del estudiante desde sus características individuales, es parte fundamental para lograr una educación de calidad para todos. Por tal razón el propósito de este proyecto se fundamenta en el desarrollo de una herramienta tecno-pedagógica multimodal de apoyo para el docente en los procesos de enseñanza-aprendizaje de personas Sordas, ciegas y con baja visión incluidas en la educación superior, orientado metodológicamente desde un modelo Basado en Diseño que viene a ser el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas y que tiene por objeto la mejora de nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de las mismas. Por esta razón el proyecto está organizado en tres fases: diseño, desarrollo y evaluación; para esta primera fase se propone el diseño de la herramienta tecno pedagógica multimodal de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis del estado del arte y de la técnica y con base en los requerimientos y necesidades de la población Sorda, ciega y con baja visión en la educación superior. Se contó con la participación de la empresa *Compañía Pedagógica* como asesora en el desarrollo de la herramienta al igual que con la asesoría técnica y conceptual del *Instituto Nacional para Ciegos – INCI*.

**Palabras clave:** educación inclusiva, estudiante Sordo, estudiante ciego, tecnología educativa, accesibilidad, innovación educativa, educación superior.

## **Abstract**

The continuous training of the teacher and the generation of new pedagogical alternatives through accessible, innovative, and quality means focused on the recognition of the student from his individual characteristics, is a fundamental part to achieve a quality education for all. For this reason the purpose of this project is based on the development of a multimodal techno-pedagogical tool to support the teacher in the teaching-learning processes of Deaf, blind and low vision people included in higher education, methodologically oriented from a Design-Based model that is the systematic study of designing, developing and evaluating educational interventions and that aims to improve our knowledge about the characteristics of these interventions and about the processes of design and development of the same. For this reason, the project is organized in three phases: design, development, and evaluation; For this first phase, the design of the multimodal techno-pedagogical tool is proposed according to the results obtained in the analysis of the state of the art and the technique and based on the requirements and needs of the deaf, blind, and low vision population in higher education. The company Compañía Pedagógica participated as an advisor in the development of the tool as well as the technical and conceptual advice of the National Institute for the Blind – INCI.

**Key words:** inclusive education, Deaf student, blind student, techno-pedagogy, multimodal, accessibility, educational innovation.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	10
Capítulo 1 – Fundamentación conceptual y teórica.....	12
1.1.    Antecedentes.....	12
1.2.    Marco conceptual .....	15
Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo .....	27
2.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	27
2.2 Población o entidades participantes .....	31
2.3 Definición de Variables o Categorías.....	32
2.4 Procedimiento e Instrumentos .....	33
2.5 Alcances y limitaciones.....	33
Capítulo 3 - Resultados .....	34
3.1 Estado del arte .....	34
3.2 Estado de la técnica .....	73
3.3 Análisis de discurso.....	78
3.4 Diseño Instruccional .....	84
Capítulo 4 - Discusión .....	91
Capítulo 5 - Conclusiones .....	92
5.1 Cumplimiento de objetivos y aportes a líneas de investigación de grupo.....	93
5.2 Producción asociada al proyecto .....	94
5.3 Líneas de trabajo futuras .....	94
Referencias .....	95

## Índice de Tablas

Tabla 1. Etapas Fase 1. _____	31
Tabla 2. Docentes participantes. _____	31
Tabla 3. Estudiantes Sordos participantes. _____	31
Tabla 4. Categorías del proyecto _____	32
Tabla 5. Resultados _____	34
Tabla 6. Parámetros matriz bibliográfica _____	34
Tabla 7. Categorías del proyecto _____	35
Tabla 8. Codificación grupos focales. _____	79
Tabla 9. Citaciones Docente _____	80

## Índice de Figuras

Figura 1. El Ciclo en el Proceso de Desarrollo y Consolidación de la Innovación. _____	26
Figura 2.Fases para el desarrollo de la IBD. Fuente elaboración propia. _____	28
Figura 3.Interfaz gráfica sistema SIGNSLATOR _____	56
Figura 4.Reconstrucción del cuerpo para identificación de señas. _____	57
Figura 5.Herramienta tecnológica. _____	58
Figura 6.Aplicación móvil _____	59
Figura 7.Aplicación móvil _____	60
Figura 8.Metodología desarrollada por los autores _____	61
Figura 9-Simulación del sistemas desarrollado por los autores _____	61
Figura 10.Marco metodológico DEEP-HEAR desarrollado por los autores _____	62
Figura 11.Resultados patentes por año. _____	74
Figura 12.Resultados patentes por país. Fuente elaboración propia _____	74
Figura 13.Resultados científicos por año. Fuente elaboración propia _____	76
Figura 14.Resultados científicos por país. Fuente elaboración propia _____	77
Figura 15. Diagrama de flujo diseño instruccional _____	85
Figura 16.Wireframe Página Inicial _____	86
Figura 17. Login de usuario _____	88
Figura 18.Wireframe Página Docentes _____	89
Figura 19.Wireframe Página Estudiantes _____	90

## Introducción

En los últimos años, el sistema educativo colombiano en el marco de la política nacional de “Educación para Todos (EPT)” que busca instaurar principios de accesibilidad educativa (Fiske & Pepler Barry, 2000), ha estado adelantando estrategias enmarcadas en el ideal de mejora continua de la formación de los futuros profesionales de la educación; es así como el Ministerio de Educación Nacional (2013) planteó los Lineamientos de Política de Educación Superior Inclusiva con el fin de incentivar a las Instituciones de Educación Superior, en adelante IES a cualificar sus estrategias de atención, acceso y permanencia de las comunidades con especial protección. Es por esto que tanto las instituciones públicas y privadas se han visto en la obligación de tomar medidas innovadoras en aras de ofrecer una educación de calidad inclusiva, definida en Colombia como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona y que permite formar de manera competitiva con miras a las exigencias y necesidades del creciente mercado laboral (Ministerio de Educación Nacional, 2013), en la misma línea se encuentran en la búsqueda de herramientas que fortalezcan sus procesos de enseñanza - aprendizaje garantizando atención a las características particulares de todos sus estudiantes y respondiendo a lo que el numeral 4° del artículo 11 de la Ley estatutaria 1618 de 2013 decreta: aplicar progresivamente recursos de su presupuesto para vincular recursos humanos, recursos didácticos y pedagógicos apropiados que apoyen la inclusión educativa de personas con discapacidad y la accesibilidad en la prestación del servicio educativo de calidad a dicha población (2013, p. 2).

Es así como los docentes son eje principal para el cumplimiento de los grandes retos a los que se enfrentan las IES, por tanto, requieren de incorporar en sus aulas estrategias didácticas innovadoras, que favorezcan los procesos de enseñanza aprendizaje de todos sus estudiantes, desde un diseño universal del aprendizaje y contando de igual manera con las posibilidades que ofrece el uso de herramientas tecnológicas, comprendiendo que éstas deben provocar la consolidación de marcos mentales, conceptuales y comportamentales en los estudiantes que le permitan ajustarse, integrarse o transformar la realidad socio-laboral en la que le toque interactuar. De acuerdo con Vélez, (2013, p.

20 en UNESCO, 2009) favorecer la educación para todos, implica la eliminación de barreras culturales, actitudinales, comunicativas y de participación, al igual que cambios sustantivos del sistema, de las políticas educativas, del funcionamiento interno institucional y de las prácticas docentes.

En consonancia con los referido este proyecto, en su primera fase, propone el diseño de una herramienta tecno pedagógica multimodal alternativa como apoyo para el docente en los procesos de enseñanza-aprendizaje de personas Sordas, ciegas y con baja visión incluidas en la educación superior, respondiendo así a la necesidad de formación y generación continua de nuevas alternativas pedagógicas para los docentes vinculados a la Corporación Universitaria Iberoamericana (sede Bogotá). La creación e implemetación de dicha herramienta permitirá a las IES, inicialmente a la Corporación Universitaria Iberoamericana, dar respuesta a los procesos de formación, acompañar y orientar a los docentes en los procesos de inclusión en el aula, responder a las necesidades particulares de sus estudiantes, fortalecer las políticas de inclusión internas, aportar a una educación de calidad desde la visión de los objetivos planteados en la Declaración de Incheon para la Educación 2030 y al igual constituirse en un valor agregado tanto para los docentes de la universidad participante como de otras universidades del orden nacional o internacional interesadas en un producto diseñado específicamente para atender esta demanda cada vez más creciente.

Para el desarrollo de esta primera fase se llevaron a cabo las primera tres etapas, que de acuerdo con Marín (2014) en una investigación basada en diseño IBD son: definición del problema, diseño y desarrollo. En la primera etapa se realizó el análisis del estado del arte y de la técnica de herramientas tecno-pedagógicas utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje en los diferentes niveles de escolaridad; posteriormente a partir del análisis de grupos focales hechos a docentes, estudiantes y asesores externos, se determinó de forma detallada las características de la herramienta partiendo de las necesidades del docente frente a los procesos de aprendizaje de la población, para finalmente proponer a través de diseño instruccional, la herramienta la cuál será una Web App que se reconoce por ser una fusión entre dos tipos de aplicaciones Web + App y su desarrollo facilita el acceso a las diferentes plataformas y usarla desde AppStore.

## **Capítulo 1 – Fundamentación conceptual y teórica**

### **1.1. Antecedentes**

A continuación, se presentan algunos resúmenes resultados de proyectos investigativos anteriores a esta propuesta de innovación, esto con el propósito de argumentar conceptualmente el proyecto, reconociendo la experticia investigativa.

A través de diferentes investigaciones realizadas a nivel institucional se identifica la baja existencia de prácticas y experiencias significativas con productos tecnológicos como apoyo a la labor pedagógica del docente en el aula, dado que no se cuenta con herramientas tecno pedagógicas que soporten el proceso de enseñanza aprendizaje con los diversos grupos poblacionales de estudiantes. En este sentido, se ha identificado que las condiciones de los programas de formación de docentes universitarios presentan una oportunidad de cualificación del docente a enriquecer las estrategias pedagógicas, didácticas y tecnológicas para favorecer una educación incluyente, accesible y de calidad, una educación para todos (Blanco Vega, Cepeda, Lopes Reis, & Monteiro Kobayashi, 2019).

Desde la Corporación Universitaria Iberoamericana se reconoce la trayectoria alcanzada por la prestación del servicio de interpretación para la comunidad sorda, que desde el mes de marzo del 2014 asume el servicio de interpretación por su cuenta generando la contratación de profesionales Interpretes de lengua de señas colombiana con el fin de apoyar los procesos de mediación comunicativa para esta comunidad en general acompañando su vida universitaria, ya para el 2017, tendientes a garantizar el derecho a la educación y accesibilidad a la comunidad sorda, se crea la unidad de Coordinación del servicio de interpretación contando de manera indefinida con cinco (5) Intérpretes de lengua de señas y dos docentes Sordos dentro la facultad de educación, favoreciendo y gestando los procesos de inclusión de la comunidad.

Así como los proyectos realizados por Proenza Pupo, Serrano Galindo, Enríquez Lozano, & Herrán Carbajal (2018) “Perfeccionamiento de la comunicación pedagógica desde la la lengua de señas colombianas y tecnológicas accesibles, hacia profesionales

Sordos en formación”, estudio que tuvo como objetivo en su primera fase contribuir al perfeccionamiento de la comunicación pedagógica desde la lengua de señas colombianas y tecnologías accesibles hacia profesionales Sordos en formación, desde una perspectiva incluyente. Asimismo, el proyecto que se desarrolla por Blanco, Reis y Cepeda (2019), titulado “Políticas, experiencias y prácticas para la generación de productos tecnológicos en una educación para todos en 2 Universidades Iberoamericanas, con el propósito de identificar los recursos y las capacidades institucionales de las 2 universidades participantes: Universidad Estatal Paulista “Julio de Mesqueta Hijo” y la Corporación Universitaria Iberoamericana para la generación de productos tecnológicos hacia una educación superior para todos.

Por otro lado, de igual manera se encuentra la investigación desarrollada por la alianza de grupos de investigación de la Facultad de Ciencias y Educación (6), Facultad de Ingeniería (2) y Facultad Tecnológica (1) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, entre los años 2013-2014, titulada “Desarrollo didáctico y tecnológico en la generación de escenarios didácticos que acogen la diversidad para la formación de profesores en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”. El proyecto se desarrolló bajo la metodología de Investigación en diseño (Molina, Castro, Molina, & Castro, 2011) para la indagación de conocimiento didáctico y tecnológico en relación con las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales en contextos de diversidad y con incorporación de tecnologías. Se propuso diseñar escenarios didácticos en y para la diversidad en atención a la necesidad de cualificar la formación de futuros profesores en las áreas de interés indicadas. Como productos se obtuvieron: i) El Libro Ambientes de aprendizaje para la formación de profesores que acogen la diversidad y la diferencia; ii) tres diseños didácticos mejorados en las áreas mencionadas con OVA en las tres áreas; iii) un conjunto de criterios para el diseño y funcionamiento de aulas asistivas como escenarios para la formación universitaria en y para la diversidad; una propuesta de organización en áreas y constelaciones de práctica de conocimiento como comunidades de práctica para la gestión del conocimiento de los grupos participantes en el desarrollo de la propuesta investigativa y finalmente, un prototipo de gestión de conocimiento en plataformas accesibles.

Entre 2015-2019 se desarrolla el proyecto ACACIA Erasmus + de la Convocatoria Capacity Building de la Unión Europea. Se trata del Proyecto internacional “Centros de Cooperación para el Fomento, Fortalecimiento y Transferencia de Buenas Prácticas que Apoyan, Cultivan, Adapta, Comunican, Innovan y Acogen a la comunidad universitaria - ACACIA-, cofinanciado por el programa Erasmus + de la Unión Europea y llevado a cabo por 14 universidades: 11 de América Latina y el Caribe y tres de Europa (Portugal, España y Rumania). Este estudio, en entrega el diseño de Tres Centros Acacia para el Apoyo al desarrollo educativo y profesional de la comunidad universitaria. Asu vez, los centros se acompañan de cinco Módulos: Empodera, Innova, Apoya, Cultiva y Convoca, que proporcionan recursos y servicios orientados a favorecer buenas prácticas profesionales y ambientes de aprendizaje accesibles y afectivos para las comunidades universitarias. Se pretende, en general, mejorar la convivencia, bajar la deserción y subir el rendimiento académico.

Entre los años 2015 a 2018 se desarrolló el Programa “Arquitectura pedagógica, didáctica y tecnología para la formación de profesores en y para la diversidad” de la Alianza Nacional AIDETC, Colciencias (Convocatoria 661), liderado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) y ejecutado por la Corporación Universitaria Rafael Núñez (CURN). Participaron cuatro instituciones colombianas: UDFJC, CURN, Universidad del Quindío y Corporación Universitaria Iberoamericana, Cada universidad presentó un proyecto. Así, específicamente, la IBERO entregó resultados de la investigación “Estado a nivel Nacional de la formación de pedagogía infantil en y para la diversidad”. Este proyecto entregó tendencias nacionales de formación docente en pedagogía infantil para orientar los programas de formación de profesores en y para la diversidad en Colombia. En este sentido, el programa Arquitectura pedagógica, didáctica y tecnológica para la formación de profesores en y para la diversidad, direccionado a beneficiar la infancia en el país, se planteó desde la perspectiva de formación en pedagogía, didáctica del saber y las disciplinas para asegurar una formación profesoral de calidad.

## **1.2. Marco conceptual**

### **Educación inclusiva en educación superior en Colombia.**

Ley 115 de Febrero 8 de 1994, por la cual se expide la ley general de educación, establece que en Colombia la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos, y de sus deberes, señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación, que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de la personas, de la familia y de la sociedad. Dicha ley se fundamenta en los principios de la Constitución Política del 91 sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

En consecuencia y de acuerdo con el propósito de este proyecto, se tiene en cuenta que la educación inclusiva en Colombia es un concepto relativamente nuevo desarrollado a partir de diferentes enfoques que van más allá de la integración y el acceso al sistema, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (2013) define el proceso como una estrategia de inclusión social, que se diferencia de la integración o de la inclusión en educación. La educación inclusiva nutre la política pública para la educación superior y en ella se diferencia de “una herramienta, un objetivo concreto o un proceso per se” puesto que se concibe como una tarea dinámica de permanente elaboración que conduce al objetivo de la educación para todos (Universidad Nacional abierta y a distancia - UNAD, 2014).

En el año 2007 el Ministerio de Educación Nacional desarrolla con el Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia - CID, un estudio en 127 Instituciones de Educación Superior (IES) para la identificación de las condiciones de acceso, permanencia y graduación de la población diversa en este subsistema educativo. Según los resultados de dicho estudio y evidenciando el incremento en la tasa de accesibilidad de la población diversa a la educación superior, el MEN en el año 2011, propone abordar las “necesidades educativas diversas” (NED), para referirse a grupos poblacionales que requerían un proceso de inclusión y como inicio de un cambio de paradigma frente a la concepción de diversidad; sin embargo, siempre

existió un conflicto permanente entre la palabra “necesidades” y las características reales del proceso, pues al referirse a “necesidades”, se retransmitía el mensaje propio de una “patologización” de la diversidad, asociado con la inminente necesidad de cambio de los estudiantes pertenecientes a las poblaciones objeto de atención, mas no del sistema (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2013, p.38).

A lo largo del 2012, con la participación de diferentes Instituciones de Educación Superior (IES) convocadas por el MEN para la construcción del índice de inclusión social, se suprime definitivamente la expresión NED, para dar paso a la identificación del concepto de barreras para el aprendizaje. “estas barreras abarcan situaciones de índole social, económico, político, cultural, lingüístico, físico y geográfico que imposibilitan a los estudiantes acceder, permanecer y/o graduarse de la educación superior teniendo en cuenta sus particularidades” (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2013, p.40). Al eliminar las “necesidades”, se entiende que la priorización de ciertos grupos no debe ser vista como un simple enfoque poblacional, sino como una necesidad del proceso de educación inclusiva en el contexto colombiano.

Continuando con el proceso de construcción conjunta el Ministerio de Educación Nacional establece en los Lineamientos de la Política de Educación superior Inclusiva, (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 2013) que la educación inclusiva es una estrategia central para luchar contra la exclusión social, que hace parte de una combinación de alternativas que buscan promover e implementar el proceso aferente a la inclusión social; en conclusión de acuerdo con Perinatt (2007) es un “principio rector general” que busca potenciar y valorar la diversidad, entendiéndola y protegiéndola lo cual implica garantizar, según el contexto colombiano, las identidades y particularidades de los estudiantes, promover el respeto a ser diferente y facilitar la participación de la comunidad dentro de una estructura intercultural favoreciendo así la cohesión social, que es una de las finalidades de la educación ( Blanco Guijarro, 2008).

La concepción de inclusión presenta a la escuela como comunidad, como un todo caracterizado por no ser excluyente o selectivo, ser accesible y libre de barreras. Esta idea de escuela como comunidad se define bajo dos expresiones

“(…) reclama que la inclusión apoye a la comunidad antes que los valores individualizados. La inclusión está así relacionada con el establecimiento de objetivos de responsabilidad social, ciudadanía activa, solidaridad y cooperación. Cada persona es un miembro necesario y valioso en la comunidad educativa y con una función que desempeñar para apoyar a los otros” (Corbett, 1999; Moriña Diez, 2004 p. 13).

Es importante entonces comprender que las instituciones educativas deben realizar cambios significativos en su proceso formativo, considerando la posibilidad de un modelo educativo constructivo y significativo que se ajuste permanentemente para alcanzar el desarrollo integral de todos sus estudiantes partiendo de sus características individuales y posibilitando la generación de nuevas sociedades.

### ***Principios y retos de la educación inclusiva en educación superior.***

De acuerdo con el documento de Lineamientos de la Política de educación superior inclusiva (Ministerio de Educación Nacional, 2013), el cual constituye un aporte central en esta investigación, se describirán los principios y retos que existen para promover el acceso, la permanencia y la graduación de todos los estudiantes en la educación superior. En el marco de la autonomía universitaria y focalizándose en las barreras para el aprendizaje y la participación propia del sistema:

**Integralidad:** comprende la amplia dimensión de las estrategias y líneas de acción que deben ser identificadas para la inclusión de todos los estudiantes en el sistema, respondiendo a la calidad, y la pertinencia.

**Flexibilidad:** comprendida como la adaptabilidad de la institución para responder a la diversidad cultural y social; por ello los lineamientos deben ser susceptibles de revisión, modificación y permanente actualización como parte del carácter procesal de la educación inclusiva. Para lograr un sistema de educación superior inclusivo el currículo y la enseñanza han de ser flexibles para que puedan ajustarse a las necesidades y características de los estudiantes y de los diversos contextos en los que se desarrollan y aprenden.

Blanco Guijarro (2008) propone que:

El currículo ha de lograr el difícil equilibrio de dar respuesta a lo común y lo diverso, ofreciendo unos aprendizajes universales para todos los estudiantes, que aseguren la igualdad de oportunidades, pero dejando, al mismo tiempo, un margen de apertura suficiente para que las escuelas definan los aprendizajes necesarios para atender las necesidades educativas de su alumnado y los requerimientos del contexto local (Universidad Nacional abierta y a distancia - UNAD, 2014).

De igual manera implica una transformación en la práctica pedagógica de los docentes, se debe ver el trabajo inclusivo como una oportunidad de crecimiento personal y de enriquecimiento profesional, es importante contar con un equipo docente comprometido que con el conocimiento de la realidad de sus estudiantes y que se esfuerce en innovar tal y como lo plantea Vélez (2013) deben definirse las estrategias de enseñanza según el modelo pedagógico institucional y que permita realizar no solo los procesos de apropiación de las asignaturas dentro del aula sino también la consolidación de acciones afirmativas de los derechos de los estudiantes; estas estrategias deben acompañarse con los recursos dentro del aula para lograr más dinamismo y facilidad en el proceso de aprendizaje, como complemento final deben construirse ambientes de aprendizaje entendidos como escenarios curriculares, no limitándolos al aula, sino abriendo a la ciudad y al entorno del estudiante como espacio de formación ( Muñoz Galindo , Montealegre Saavedra, Wynter Sarmiento , & Silva, 2014).

### **Las poblaciones Sorda y ciega en la educación superior.**

#### ***La persona sorda.***

Según FENASCOL (2011, p.1), una persona sorda es aquella que no puede escuchar, por haber nacido sorda o por haber perdido su audición a lo largo de su vida.

Las personas Sordas no son enfermas, no necesitan ninguna droga o tratamiento para curarse, las personas Sordas usan un idioma diferente, con el que pueden aprender, compartir, actuar y expresarse libremente. El daño en la audición no afecta el desarrollo intelectual de los Sordos. Para la mayoría de los Sordos no es fácil aprender a hablar, para la mayoría de los oyentes es fácil aprender Lengua de Señas solo falta voluntad y esfuerzo para lograrlo (Ruiz, 2014).

Por otro lado, INSOR (2006) reconoce a la población sorda como:

Aquellas personas con algún tipo de deficiencia auditiva, sin distinción de tipo de pérdida, edad de aparición o competencias comunicativas desarrolladas antes o después de la misma. En este sentido, se reconoce en principio que todos los Sordos requieren más de la visión que de la audición para interactuar con otras personas y con su medio; presenta diversas potencialidades y diferencias en el plano sociolingüístico (personas usuarias de lengua de señas, usuarios de castellano oral u otras formas de comunicación), personas que requieren más de la visión que de la audición para efectuar cualquier tipo de actividad (Lissi, Svartholm, & González, 2012).

Revisando un poco la historia y analizando algunas investigaciones, se encuentra que en América Latina uno de los primeros lugares en donde se aborda educativamente a las personas Sordas es en Ecuador, durante los años 70, con un enfoque centrado en el oralismo, buscando que los Sordos logaran hablar para poderse integrar a escuelas oyentes; este enfoque se mantuvo y se estableció como modelo a seguir en diferentes países hasta los años 90, incluyendo a Colombia (Castilla, Ayala Cardona, & Acosta Pineda, 2015).

De esta manera en el contexto colombiano, la educación para las personas Sordas inicia a partir del año 1923, cuando se crea en Bogotá, la Institución Nuestra Señora de la Sabiduría que impone un sistema totalmente oralista, apoyado de un trabajo terapéutico desde fonoaudiología, que buscaba enseñar a hablar a las personas Sordas y erradicar el uso de la lengua signada, centrándose en una postura de “normalización” y declarando que las personas Sordas tenían un déficit en el lenguaje y por consiguiente en su nivel cognitivo. En realidad, la educación de las personas Sordas en Colombia, como se afirma desde el Instituto Nacional para Sordos -INSOR- (INSOR, 2006) ha tenido una gran influencia europea, centrándose en enseñar el lenguaje desde una postura centrada en el habla (Portilla Aguirre & Cárdenas, 2013). Sin embargo, aunque el modelo educativo no respondía a las necesidades de las personas Sordas, dio apertura a procesos de inclusión educativa en el sector oficial y privado, enfocándose a la enseñanza de la lengua auditiva vocal y organizando aulas especiales en escuelas distritales integradoras.

En Bogotá específicamente, la Secretaria de Educación reformuló sus políticas, lineamientos, programas, propuestas y estrategias, estableciendo dos tipos de modelos

educativos para Sordos: aulas para Sordos, denominadas APS y aulas de integración con el intérprete. Las APS, se crean exclusivamente para la comunidad de Sordos, en donde el docente, también Sordo, tenía un grupo de muy pocos estudiantes de diferentes edades, lo cual implicaba el manejo en un aula de varios niveles. Las APS integraron alrededor de 642 estudiantes Sordos en básica primaria, secundaria y media hasta 2004. Por otro lado, el modelo de integración con el intérprete nace de la necesidad de integrar a estudiantes Sordos con estudiantes oyentes, en donde un docente dirigía su clase y el intérprete trabajaba a favor de la población sorda. La vinculación del intérprete al aula genera un reconocimiento de la lengua de señas colombiana en los contextos educativos (Sánchez Castro, 2010).

### **El modelo socio antropológico de la sordera.**

Veinberg (2007) define una concepción socio antropológica de la sordera la cual se fundamenta sobre el hecho que los Sordos son una minoría lingüística comparable a otros niños hablantes no nativos del español, con la diferencia que la modalidad de recibir y transmitir su lengua es viso-gestual en lugar de auditivo- oral. A partir de esta premisa, comienza a evidenciarse representaciones sociales en donde el Sordo es un ser sociolingüístico diferente que requiere unas alternativas pedagógicas distintas y que usa como lengua materna, la lengua viso espacial, reconocida como la lengua de señas).

Esta nueva concepción de la comunidad Sorda y la aceptación de la Lengua de Señas en el campo educativo aumenta las expectativas de la población y busca que las instituciones educativas, ofrezcan un ambiente que supla las necesidades comunicativas y desarrolle las potencialidades cognitivas, sociales, culturales y lingüísticas, generando así condiciones bilingües-biculturales.

La educación bilingüe bicultural para Sordos, EBBS, posibilita el cumplimiento de este derecho al ser una propuesta educativa que responde coherentemente a la situación, condiciones y características históricas, sociolingüísticas y escolares de la comunidad sorda del país. Para ello, la EBBS propicia transformaciones profundas en los procesos ideológicos, políticos, educativos y comunitarios que expresan la sociedad y sus instituciones, sobre las personas Sordas y la sordera (INSOR, 2006).

A partir de la nueva perspectiva cambia por completo la forma de abordar la educación de Sordos, porque comprende las particularidades de la población, teniendo en cuenta sus propias necesidades y reconociendo su lengua. Al ser la lengua de señas, su lengua materna o primaria, se entiende que la comunicación entendida desde el modelo Sistémico de la Comunicación interpersonal es un fenómeno social de interacción cultural y como una esfera constituyente de lo humano, como una de las determinantes del bienestar del hombre y por ende de su calidad de vida (Bernal, Pereira Alba, & Rodríguez Jiménez, 2018).

### ***La persona ciega.***

Según un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mundo hay aproximadamente 7550 millones de personas, alrededor de 1000 millones presentan algún tipo de discapacidad y 285 millones de ellas tienen discapacidad visual, y en Colombia tenemos alrededor de 48.258.494 personas en total entre ellas 2.721.000 dicen tener un tipo de discapacidad y 595.288 son personas con discapacidad visual, quien indica que se refiere a personas con deficiencias funcionales del órgano de la visión y, de las estructuras y funciones asociadas, incluidos los párpados, identificando cuatro niveles según la función visual: visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera. La discapacidad visual abarca la discapacidad visual moderada y grave, y la ceguera. (OMS- Organización Mundial de la salud, 2011).

Sin embargo, desde la perspectiva social, cultural y educativa reconocer este grupo poblacional trasciende más allá de lo clínico para ser visibilizados como sujetos con capacidades y habilidades propias, seres autónomos que requieren de apoyos desde lo comunicativo, lo pedagógico, y lo tecnológico. En concordancia con lo anterior, es procedente resaltar que cuando se habla de autonomía, de capacidades y habilidades propias se está reconociendo la universalidad y la igualdad de condiciones sin que haya lugar a la exclusión familiar, social y educativa.

Pensar en una educación inclusiva de estudiantes ciegos y con baja visión en el contexto de educación superior es todo un reto, en las últimas décadas la población ciega y con baja visión del país han accedido a estos espacios en educación superior ahora

más que en otros tiempos, estas experiencias han dejado bastantes aprendizajes, pasando por enfoques del derecho a la educación situándose en este momento bajo el paradigma de la educación inclusiva. Si bien en este momento los estudiantes ciegos y con baja visión han accedido a formaciones de educación superior aún se evidencian barreras en procesos de educación inclusiva, barreras que surgen debido al desconocimiento de las capacidades del sujeto así como la falta de identificación y ajustes razonables para la correcta inclusión a los espacios universitarios, la ley que más ha dado la posibilidad de adaptación en la educación superior de personas ciegas es la Ley 1680 del 20 Noviembre 2013 en la que menciona " por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a la información, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y de las comunicaciones" esta ley permite que las personas ciegas cuenten con las adaptaciones necesarias al para recibir la información y sirve como guía en las instituciones de educación superior.

En el mundo actual existen nuevas tendencias en la educación en la que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) cumplen un papel fundamental como recursos de apoyo en la enseñanza y aprendizaje, estas surgen con diversos propósitos cotidianos, económicos y sociales, pero en el ámbito educativo, buscan suplir las necesidades educativas que se van presentando dentro y fuera de las aulas de clase. Gracias a su capacidad multifuncional, las TIC también posibilitan la creación de nuevas estrategias pedagógicas, didácticas y metodológicas en las que son utilizadas como herramientas mediadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A esto se le suma que las TIC hoy en día, ofrecen recursos que viabilizan su manejo a las personas con discapacidad visual, convirtiéndose en herramientas de apoyo que facilitan la autonomía y la participación activa de este grupo poblacional (López Ayazo & Montes Gómez, 2019).

### **Tecnopedagogía**

Al hablar de tecnopedagogía nos acercamos a la definición de diseño instruccional, sin embargo, gracias a los avances de la era de la globalización y de acuerdo con Fyfe (2019) podemos definirla como el proceso de analizar y gestionar el uso de las herramientas digitales de manera reflexiva, para poder decidir cómo y cuándo usarlas, y para qué. En

este sentido, implica transformar recursos, medios y herramientas digitales en recursos pedagógicos y didácticos que favorezcan los procesos de aprendizaje de todos, en un marco de modelos centrados en el estudiante y haciendo uso de las Tecnologías Aplicadas al Aprendizaje (TAAP). Esta nueva concepción de diseño permite impregnar las TICs completamente desde su práctica, favoreciendo nuevos procesos de enseñanza aprendizaje tanto en modalidades virtuales como presenciales y proporcionando nuevas alternativas para el docente en las actividades que realizan día a día.

Desde la innovación tecno pedagógica podemos vislumbrar tres procesos que van de la mano: alineación constructiva, Blended y Flipped Learning, gamificación. La alineación constructiva plantea que, si entendemos que el rol de la universidad es promover una forma de pensar (crítico-analítico) en el estudiante, es necesario partir de la perspectiva del estudiante, por lo tanto, a la hora de diseñar un módulo, curso o plan de estudio, nuestra evaluación debe reflejar los objetivos de aprendizaje (Biggs, 2003). Blended y Flipped Learning hace referencia a un aprendizaje combinado y al uso de aulas invertidas. Finalmente, la gamificación ha sido una estrategia utilizada para crear experiencias de aprendizaje activo en todos los niveles de la educación.

### **Multimodal**

Bautista García (2007) comprende el concepto de multimodal como la relación armónica entre lo textual, audiovisual y digital con múltiples posibilidades de representar la realidad, fomentando procesos de percepción, análisis, reflexión y pensamiento, en este sentido se hace más latente la necesidad de ampliar la mirada hacia la creación de nuevos significados con la combinación de recursos vinculados a las TIC como una fase de adaptación, recuperación y optimización de la multiplicidad de lenguajes que los estudiantes ya tienen incorporados en sus prácticas cotidianas.

El desarrollo de recursos educativos multimodales las herramientas tecnológicas pueden ser tan variadas como complicadas en el manejo de gestión, producción y comunicación de conocimiento, sin embargo lo que buscan estos tipos de desarrollo es reducir la brecha digital y ser un apoyo para todos los docentes, que de acuerdo con Vivar (2013) se puede lograr teniendo en cuenta las siguientes características: contar con el

apoyo de expertos colaboradores en diseño instruccional, hacer los desarrollos aplicando la distribución simultánea de contenidos e interacciones a través de multiplataformas, tener en cuenta los objetos de estudio y los resultados de aprendizaje esperados, crear ambientes de aprendizaje de acuerdo con los perfiles de los estudiantes, todo recurso educativo multimodal debe estar sustentado en la planeación del curso, los sistemas educativos multimodales deben propiciar la creación de identidades ciudadanas digitales que respondan al participante que se educa y a su contexto inmediato.

Dentro de este concepto es relevante hablar de 4 ambientes de aprendizaje multimodales que de acuerdo con Heredia Escorza & Escamilla de los Santos (2009), son aquellos ambientes que combinan la planeación didáctica del curso, la dependencia de medios tecnológicos (desde una computadora hasta dispositivos móviles) y recursos multimedia (adoptados o bien desarrollados por el profesor).

### **Herramienta tecno pedagógica alternativa**

De acuerdo con Gómez Torres (2016) una herramienta tecnológica es comprendida como todas aquellas tecnologías emergentes que pueden tener un gran impacto en la docencia, el aprendizaje o la expresión creativa en educación superior haciendo uso de programas y aplicaciones (software) que faciliten el intercambio de información y conocimiento. En este orden pensar en una herramienta tecnopedagógica alternativa, es pensar en proporcionar el conocimiento de los lenguajes, así como los medios necesarios para el análisis y la producción de mensajes, facilitando el acceso a un alfabetismo multicultural; el uso de herramientas tecnopedagógicas atienden los diversos estilos de aprendizaje.

El uso de una herramienta tecnopedagógica alternativa como apoyo al docente en la educación superior cobra gran relevancia y valor desde lo social, lo pedagógico y lo organizativo. acercan de manera significativa no solo a los estudiantes, sino también a los padres de familia a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que realizan los niños en las instituciones educativas. Desde lo social permite la creación nuevos medios de relación y de espacios más abiertos de comunicación entre todos los miembros de la comunidad educativa, desde lo pedagógico logra una transversalidad de todos los

componentes que participan activamente en el aprendizaje y desde lo organizativo permite establecer de manera más efectiva y organizada la metodología aplicada por los docentes, en este caso, en los procesos de inclusión.

### **Accesibilidad**

La Corporación Ciudad Accesible de Boudeguer y Squella ARQ (Fundación ORANGE, 2007), señala que accesibilidad es el conjunto de características que debe disponer un entorno urbano, edificación, producto, servicio o medio de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas; incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes.

Es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes y servicios, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible. Sustituye al concepto “eliminación de barreras” y presupone la estrategia de Diseño para Todos sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse (Fundación ORANGE, 2007, p. 5).

Desde la conceptualización de las TIC'S la accesibilidad es definida como el conjunto de propiedades que debe incorporar una herramienta, servicio o sistema, de forma que el mayor número posible de personas, pueda acceder a él y usarlo de manera efectiva, en este sentido debe estar dada desde un Diseño Universal.

Hablar de accesibilidad Web, desde el Diseño para todos consiste en realizar una única página web o portal para todos los usuarios y no segmentar o categorizar espacios para poblaciones específicas, igualmente debe cumplir los siguientes criterios establecidos por la Fundación ORANGE (2007): usabilidad, eficiencia, efectividad y nivel de satisfacción. Se puede definir “accesibilidad web” como el conjunto de tecnologías y normas de aplicación y diseño que, siguiendo las pautas del Diseño para Todos, permiten que la información contenida en las mismas sea “inteligible” para cualquier persona (Fundación ORANGE, 2007, p. 20).

### **Innovación Educativa**

De acuerdo con Salinas (2004, p.17) se define innovación como la posibilidad de generar cambios que producen mejora y que responden a un proceso planeado,

deliberado, sistematizado e intencional, forjando transformaciones en los sujetos y en el contexto desde dos ámbitos: un ámbito subjetivo que supone el cambio de representaciones y teorías implícitas de los actores y un ámbito objetivo que se refiere a las prácticas que son objeto de transformación: intencionalidades, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación.

La innovación educativa como cambio de representaciones individuales y colectivas y de prácticas que es, ni es espontánea, ni casual, sino que es intencional, deliberada e impulsada voluntariamente, comprometiendo la acción consciente y pensada de los sujetos involucrados, tanto en su gestación como en su implementación. Ni las estrategias arriba-abajo, ni las de abajo-arriba (centro-periferia y periferia-centro en la nomenclatura de Stenhouse) funcionan por sí solas, sino que se requiere una combinación adecuada de ambas (Fullan, 1994 citado por Salinas, 2004, p. 18).

Las instituciones de educación superior deben estar preparadas para responder a los desafíos que la globalización exige, revisando sus referentes actuales y promoviendo experiencias innovadoras en procesos de enseñanza-aprendizaje contemplando diversos aspectos: lo tecnológico, lo pedagógico y lo didáctico. De acuerdo con Prado (2016) la innovación no es una simple mejora sino una transformación; una ruptura con los esquemas y la cultura vigentes en las instituciones constituye un cambio que incide en algún aspecto estructural de la educación para mejorar su calidad y es un proceso que lleva tiempo y tiene un proceso cíclico.



**Figura 1. El Ciclo en el Proceso de Desarrollo y Consolidación de la Innovación.**  
Fuente Prado (2016)

## **Capítulo 2 - Aplicación y Desarrollo**

### **2.1 Tipo y Diseño de Investigación**

#### **Investigación Basada en Diseño**

De acuerdo con Plomp (2010 p. 13) la Investigación Basada en Diseño - IBD viene a ser el estudio sistemático de diseñar, desarrollar y evaluar intervenciones educativas (ya sean programas, estrategias o los materiales de enseñanza-aprendizaje, productos y sistemas) como soluciones a problemas complejos de la práctica educativa, que al mismo tiempo tiene por objeto la mejora de nuestro conocimiento sobre las características de estas intervenciones y sobre los procesos de diseño y desarrollo de las mismas. Siguiendo a Shavelson, Phillips, Towne y Feuer (2003) se trata de procesos de innovación, de mejora de la práctica, a través del trabajo en conjunto con profesionales de la profesión, co-construyendo conocimiento, para confrontar los problemas cotidianos que afectan a la enseñanza y aprendizaje en la clase, en la escuela o en una comunidad y adaptar la enseñanza a estas particulares condiciones; para el reconocimiento de los límites de la teoría; y para capturar lo específico de la práctica y las ventajas potenciales de la adaptación y afinación iterativos de las teorías en dicho contexto. La IBD se centra en diseñar y explorar el rango completo de innovaciones. Las intervenciones incorporan demandas teóricas específicas sobre la enseñanza y el aprendizaje y reflejan un entendimiento acerca de las relaciones entre teoría, artefactos diseñados y práctica (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez , 2016, p. 47).

Este tipo de investigación se basa en la innovación educativa, la cual se caracteriza por la introducción de nuevos elementos transformadores a las situaciones dadas en los diferentes contextos educativos, se enfoca en la solución de problemas con teorías científicas y los modelos disponibles para integrar elementos posibles que apoyen a la solución a dichos problemas; según la necesidad se generan los procesos que en la mayoría de los casos es dado en la investigación buscando una solución, con unos conductores los cuales son validados para verificar la efectividad y dar paso al proceso desarrollado por fases. Algunos elementos utilizados son juegos o gamificación de

estimulación, programas de videos, métodos de enseñanza con uso de la mediación tecnológica y estrategias didácticas propuestas en el aula etc.

Para su aplicación en la educación se identifican los campos, el currículo, la didáctica formativa y los medios tecnológicos en la que se va a implementar como procedimiento generalizado., es un proceso de innovación que constata teorías en la práctica y confronta los problemas cotidianos del aprendizaje, potencializando las ventajas innovadoras educativas. Es un modelo diseñado para innovar, estructurar y apoyar el proceso curricular desde su relación con las teorías y avances en el proceso de aprendizaje.

### Fases dentro de la IBD

A continuación, se describen las fases determinadas dentro de IBD las cuales se convierten en el diseño instructivo con el cual se desarrollará el proyecto.

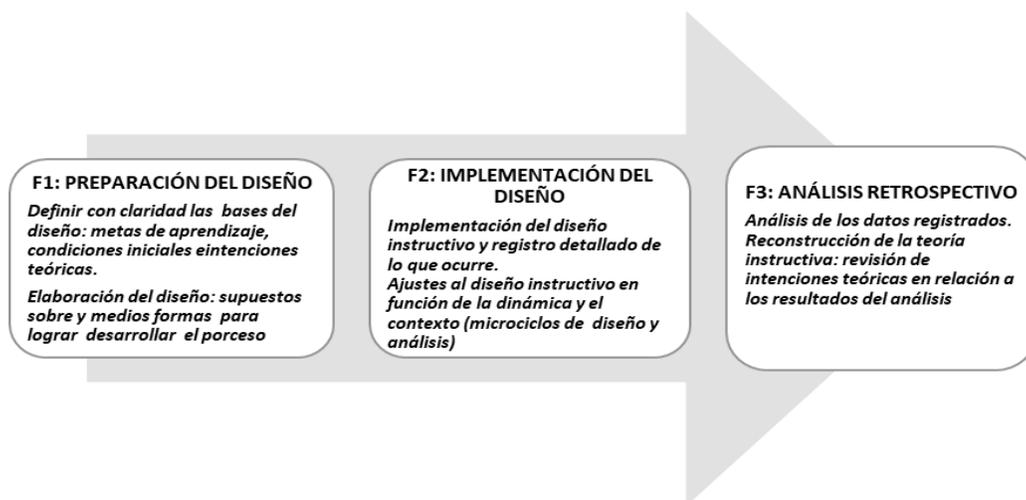


Figura 2.Fases para el desarrollo de la IBD. Fuente elaboración propia.

### Primera fase: Preparación del diseño.

Con proyección en los criterios instructivos sobre el proceso de aprendizaje en el que se interpreta la evolución y la comprensión que se tiene por parte de los estudiantes. En la trazabilidad de esta fase se enfoca la definición de metas, en la que se tiene en cuenta la noción, diseño, investigación y el aspecto teórico de aprendizaje. la descripción de un punto de partida, por medio del cual se podrá observar el avance, desempeño y los contextos de aprendizaje. Diseño instructivo, enfocado en los medios que apoyarán el

proceso de aprendizaje y la aplicación de principios psicológicos. Punto de trayectoria con metas fijas establecidas en las que se abarcan la pedagogía y la teoría de estudio.

### **Segunda fase: Implementación del experimento de diseño.**

Esta fase se centraliza en la orientación proporcional del diseño y análisis, instruyendo en procesos de participación, en la toma de decisiones, las teorías sostenibles, para lo cual se documenta los resultados experimentales apoyando así las conclusiones y efectos de la fase. En este diseño experimental influyen metodologías a considerar como: La influencia de las vivencias, los momentos reiterativos, la variable entre dependiente e independiente, en las cuales se busca comprender el compromiso, esfuerzo y dedicación del estudiante en los contenidos curriculares; también se considera el estudio de las variables sistemáticas con sus contextos determinados.

### **Tercera fase: El análisis retrospectivo.**

Se evidencia en el contexto del desarrollo de características e implementaciones de los aspectos de apoyo secuencia con recursos favorables a la formación proyectado al rol docente, padres y alumnos. Con unos criterios analíticos, contextuales y emergentes iterativos implementados a la investigación por medio de análisis de datos, la cual se teoriza en la observación, hallazgos retrospectivos, cambios progresivos e implementación y modificación de secuencias, considerando las bases, razones y criterios teóricos. En esta fase se establece unos propósitos correspondientes a las teorías de estudio establecidos.

### **Etapas de la IBD**

Reeves (2006) propone un modelo de rediseño de acciones formativas en el entorno virtual de enseñanza aprendizaje, orientado a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad mediante el desarrollo de diferentes propuestas de estrategias metodológicas y tecnológicas. Este diseño plantea una serie de etapas cíclicas: definición del problema, diseño, desarrollo, implementación, validación y producción.

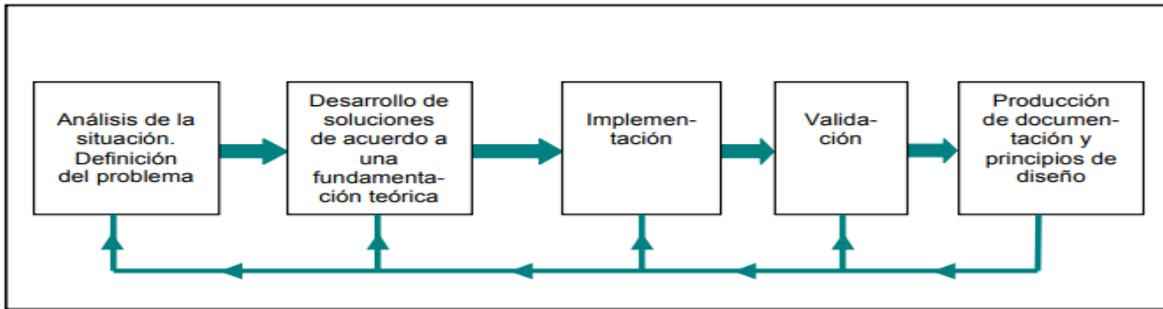
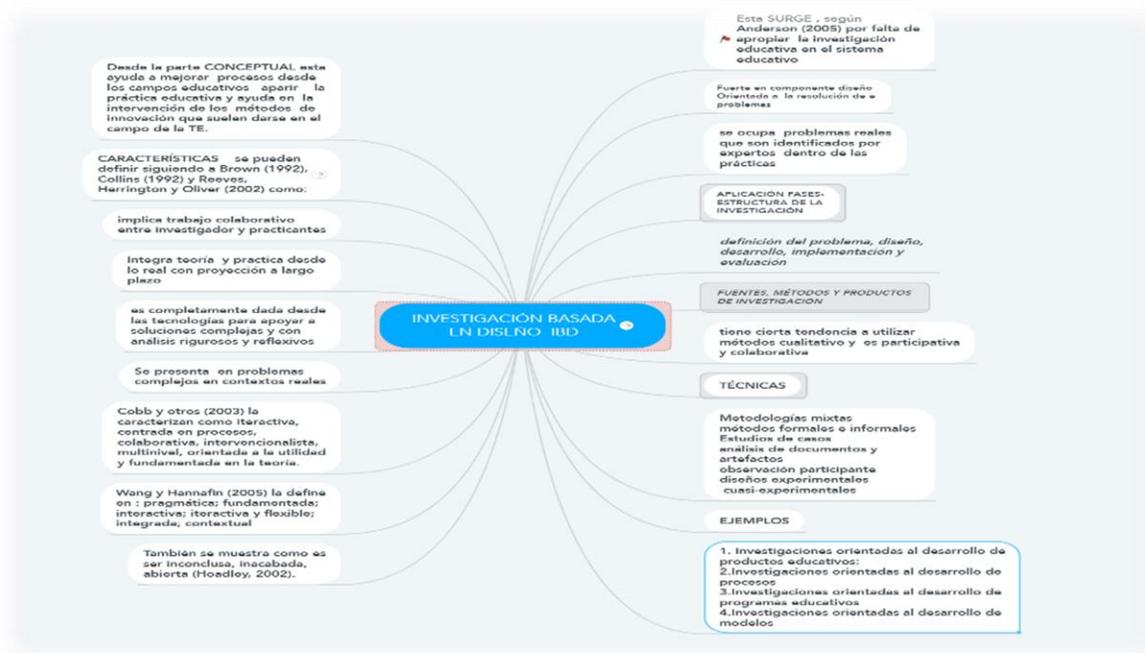


Figura 3. Proceso de la investigación de desarrollo. Fuente (Reeves, 2006, citado por De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, 2016, p. 49)

Todas estas etapas engranan el diseño metodológico del procedimiento, propone una estructura organizacional investigativa en función a los objetivos del proceso de desarrollo, cada etapa implica una serie de datos componentes de estudio que determinan su validez. A continuación, se percibe en el siguiente esquema el proceso y características de la IBD, en el cual se integra la innovación, los principios del diseño, la tecnología educativa y la praxis o práctica desde los contextos reales, logrando apoyar situaciones problemáticas a partir del trabajo colaborativo entre los investigadores y practicantes.



<https://www.mindmeister.com/1368149079?t=WHFBCw1x2I>

Figura 4. La Investigación basada en diseño. Fuente elaboración propia (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez , 2016)

## Descripción de las etapas en el proyecto

Para el desarrollo de la Primera fase del proyecto - **Preparación del diseño** - se tendrán en cuenta las siguientes etapas:

**Tabla 1. Etapas Fase 1.**

ETAPA	ACCIONES	RESULTADOS
<b>Etapa 1. Definición</b>	Realizar del estado del arte y estado de la técnica de herramientas tecno-pedagógicas utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje en los diferentes niveles de escolaridad y bases de datos nacionales e internacionales.	Análisis documental como soporte teórico para la fundamentación de la propuesta de la herramienta.
<b>Etapa 2. Diseño</b>	Realización de grupos focales con las poblaciones participantes: docentes, estudiantes sordos, INCI.	Determinar de forma detallada los requerimientos de la herramienta tecno-pedagógica multimodal partiendo de las necesidades de la población.
<b>Etapa.3 Desarrollo</b>	Realizar el diseño instruccional de la herramienta.	Prototipo de la herramienta

## 2.2 Población o entidades participantes

### Directa

Docentes de todas las facultades de la Corporación Universitaria Iberoamericana que impartan clase a los estudiantes Sordos, ciegos o con baja visión.

**Tabla 2. Docentes participantes.**

FACULTAD	N° DE DOCENTES	MODALIDAD
Educación	8	Presencial
Educación	6	Distancia
Salud	2	Presencial

### Indirecta

Estudiantes de la Corporación Universitaria Iberoamericana Sordos, ciegos o con baja visión.

**Tabla 3. Estudiantes Sordos participantes.**

FACULTAD	N° DE ESTUDIANTES	MODALIDAD
Educación	8	Presencial
Ciencias empresariales	1	Presencial

## Entidades participantes

### **Sector empresa.**

Compañía Pedagógica que desde su trayectoria y experiencia busca dar respuesta a las necesidades de la sociedad a partir de tres ejes fundamentales: a) ideando, diseñando e implementando nuevos productos y servicios de alta calidad en el marco de la economía naranja, b) formar a comunidades mediante la implementación de propuestas pedagógicas alternativas e inclusivas y c) la interacción con soluciones tecnológicas que permitan a la sociedad enfrentar las situaciones problemáticas a partir del uso y apropiación de las TIC con miras a la innovación

### **Estado.**

Instituto Nacional para Ciegos – INCI el cual es una entidad pública de carácter técnico intersectorial adscrito al Ministerio de Educación Nacional con competencias para proponer políticas, planes y programas que mejoren la calidad de vida de la población ciega y con baja visión, en el marco del ejercicio de los derechos humanos.

### **2.3 Definición de Variables o Categorías**

A continuación, se relacionan las categorías a priori y las categorías emergentes que son soporte teórico del proyecto de innovación.

**Tabla 4. Categorías del proyecto**

<b>CATEGORÍAS A PRIORI</b>	<b>SUBCATEGORÍAS</b>
<b>Accesibilidad</b>	Medios físicos
	Medios virtuales
<b>Tecnopedagogía</b>	Tecnologías de la información y la comunicación TIC
	Tecnologías Aplicadas al Aprendizaje
<b>Herramientas tecno pedagógicas</b>	Herramientas tecno pedagógicas para el docente
	Herramientas tecno pedagógicas para el estudiante
<b>Innovación educativa</b>	Formación docente
	Estrategias pedagógicas y didácticas

**Fuente elaboración propia.**

## **2.4 Procedimiento e Instrumentos**

En términos procedimentales de acuerdo con las fases y etapas establecidas desde la IBD se realizó:

**Etapas 1.** Se realiza un análisis documental del estado del arte y estado de la técnica sobre herramientas tecno pedagógicas utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje en los procesos de inclusión al aula de estudiantes Sordos y ciegos en los diferentes niveles de escolaridad.

Se usa como instrumento de recolección de datos una matriz bibliográfica y una de análisis de contenido.

**Etapas 2.** Se realizan 4 grupos focales por entrevista semiestructurada a docentes, estudiantes y sector externo a través de un guion de preguntas debidamente validado por cuatro pares expertos, igualmente se sistematiza y categoriza la información a partir de un análisis del discurso (Piñuel Raigada, 2002).

**Etapas 3.** Diseño instruccional de la herramienta a través de Lucid chart, como resultado del análisis de contenido y discurso.

## **2.5 Alcances y limitaciones**

El proyecto tuvo como alcance en su primera fase proponer el diseño instruccional de una herramienta tecno pedagógica multimodal como apoyo al docente en los procesos de inclusión de estudiantes Sordos, ciegos y baja visión, teniendo en cuenta los retos y demandas educativas en el nivel superior en el país y dando respuesta a los Objetivos de desarrollo sostenible.

Los resultados obtenidos permiten corroborar la viabilidad de la creación de la herramienta en una segunda fase, aportando significativamente a los procesos de inclusión del país, acompañando y orientando a los docentes frente a la educación inclusiva, reconociendo la diversidad de aprendizaje en el aula y contribuyendo a procesos de fortalecimiento institucional desde lo declarado en el Proyecto educativo Institucional.

Algunas de las limitaciones encontradas en el desarrollo del proyecto fueron no contar con la participación de la Universidad de Cundinamarca como apoyo en el direccionamiento del diseño instruccional y con FUNDARVID como asesores conceptuales de la población Sorda.

### Capítulo 3 - Resultados

En términos de resultados se presentarán de acuerdo con las etapas establecidas en el marco de la IBD:

**Tabla 5. Resultados**

ETAPA	ACCIÓN	RESULTADO
1. Definición	Realización de estado del arte y estado de la técnica	Estado del arte y estado de la técnica
2. Diseño	Determinar los requerimientos de la herramienta	Análisis del discurso grupos focales
3. Desarrollo	Diseño instruccional	Prototipo

Fuente elaboración propia.

#### 3.1 Estado del arte

De acuerdo con Gómez Vargas, Galeano Higueta, & Jaramillo Muñoz (2015) un estado del arte es una metodología de investigación que pretende recuperar y reflexionar sobre el conocimiento acumulado en un área o tema específico, de esta manera el estado de arte se desarrolla en diversas etapas, a continuación, se mencionan las llevadas en este proyecto: clasificación, categorización y profundización. En la etapa de clasificación se identificaron los parámetros a llevar en la matriz bibliográfica para proseguir con la búsqueda y compilación de las fuentes documentales.

**Tabla 6. Parámetros matriz bibliográfica**

Autor	Nombre del o los autores del documento
Año de publicación	Intervalo del 2010 al 2020
Tipo de documento	Artículo de investigación, memoria, informe de proyecto; tesis pregrado, maestría, doctorado.
Resumen	Descripción general de la investigación o estudio
palabras clave	Conceptos de cada estudio
Categorías emergentes	Análisis y clasificación de las investigaciones por temáticas y/o tendencias investigativas
Fuentes bibliográficas	Aportes bibliográficos

Fuente elaboración propia.

En la etapa de categorización se organizó la información recopilada por clases las cuales fueron definidas a partir del *análisis de contenido* y sistematización en la primera etapa, para finalmente hacer el análisis identificando la información referida a cada una de las categorías previstas con un número determinado de documentos.

El análisis de contenido permite la utilización de material no estructurado, parte de información no estructurada (contrario a un cuestionario) que es posteriormente codificada por medio de unidades de análisis que son generadas por el investigador. Es una técnica de no intrusión neutral. El análisis de contenido permite obtener información sin existir una intervención del investigador que condicione o influya el proceso de recogida de información del sujeto como es el caso de las entrevistas o experimentos, en los cuales debido a la interacción que ejerce el entrevistador es posible que se desvirtúe la verdadera naturaleza de un fenómeno (Tinto Arandes, 2013, p. 146).

**Tabla 7. Categorías del proyecto**

<b>CATEGORÍAS A PRIORI</b>	<b>SUBCATEGORÍAS</b>	<b>NÚMERO DE DOCUMENTOS</b>
<b>Accesibilidad</b>	Medios físicos	15
	Medios virtuales	
<b>Tecnopedagogía</b>	Tecnologías de la información y la comunicación TIC	22
	Tecnologías Aplicadas al Aprendizaje	
<b>Herramientas tecno pedagógicas</b>	Herramientas tecno pedagógicas para el docente	7
	Herramientas tecno pedagógicas para el estudiante	
<b>Innovación educativa</b>	Formación docente	12
	Estrategias pedagógicas y didácticas dentro de la Innovación	

**Fuente elaboración propia.**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a nivel nacional e internacional en cada una de las categorías, evidenciando la importancia e impacto en la generación de este tipo de propuestas en el marco de la educación. Es importante precisar que se

consultaron 15 documentos más que hacían alusión a los procesos de educación inclusiva con las poblaciones Sordas, ciegas y con bajo visión.

### **Accesibilidad**

Dicho concepto puede tomarse desde varias aristas, para este caso se analizará desde la tecnología y desde la garantía de este derecho a toda la población. De esta manera, hablar de accesibilidad en el plano de la tecnología nos permite evidenciar como desde las mismas tecnologías día a día se está pensando en diseñar ambientes virtuales que de una u otra forma permita a todos tener acceso a la información, a partir de ambientes, recursos o herramientas que sean multimodales y respondan a la concepción de multimedia; la palabra multimedia etimológicamente hace referencia a “múltiples intermediarios”, esto en consecuencia de las relaciones establecidas entre una fuente y un destino durante un proceso comunicativo realizado desde distintos medios. Se puede entender como un sistema que utiliza varios medios de comunicación para administrar y transmitir información valiéndose de recursos como son el texto, la imagen, el sonido, entre otros.

Linares García, Hernández Quirama, & Rojas Betancurt (2018) refieren que los sistemas multimodales son usados para desarrollar varias funciones, como la comunicación, educación, entretenimiento, publicidad, en última instancia el principal objetivo de un sistema multimedia es responder a las exigencias de los usuarios y ofrecer servicios especializados, facilitando su uso y acceso a todos. Indican que la llegada de las TIC al mundo globalizado a abierto puertas en todos los sectores, permitiendo una accesibilidad en información al mundo, igualmente que al acceso a la comunicación por diferentes redes, artefactos o medios ha generado nuevas perspectivas económicas, sociales y políticas.

Con la universalización y el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se presentan nuevos retos que dejan ver como a nivel social se hace necesario el uso de las TIC en los diferentes ámbitos de la vida: salud, social, educación, laboral; Marchetti, Cantor, Musa, & Poletti (2010) resaltan que las TIC vienen a contribuir a la integración de las personas en la sociedad, permitiendo la liberación de la

dependencia, promoviendo la temporaria ilusión de pérdida de la discapacidad y la construcción de un espacio de autonomía nuevo.

De otro lado, la Convención Internacional de los derechos las personas con discapacidad (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2006) en su artículo 9 refiere que:

A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2006).

Dichas medidas incluirán la identificación y eliminación de barreras de acceso, buscando promover otras formas adecuadas de asistencia y apoyo a las personas con discapacidad para asegurar su acceso a la información, acceso a los nuevos sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, incluida Internet; motivando al diseño, desarrollo, producción y distribución de sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones accesibles en una etapa temprana, equilibrando costos de acceso.

Dentro del documento **Pautas para la Creación de Soluciones Didácticas Accesibles y que atienden al estado afectivo del alumno ACACIA** (García-Martínez, Castiblanco, & Bravo-Osorio, 2018) indica que empezar a generar procesos de inclusión y accesibilidad para personas con discapacidad se ajusta bastante a lo que se pretende desde la innovación tecnológica, enmarcándose en un contexto sociocultural de las personas con discapacidad y cobrando total relevancia el uso de herramientas tecnológicas que permitan una accesibilidad universal.

La accesibilidad en su caracterización es compleja, pues articula tres sentidos: desde una perspectiva política, se asocia con el derecho a la igualdad en el marco de la Declaración universal de los derechos humanos; en este sentido hace alusión al conjunto de medidas que aseguran el acceso físico, informativo, tecnológico, entre otros, de

personas con discapacidad (Organización de las Naciones Unidas - ONU, 2015). Por otro lado, está orientada no solo a la satisfacer a los usuarios en contextos de uso, sino también a que la interacción en estos contextos sea eficiente y eficaz. Desde sentido didáctico, hace alusión al conjunto de adecuaciones necesarias para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Y desde el punto de vista sociocultural, expresa un progreso socioeconómico en la cultura (García-Martínez, Castiblanco, & Bravo-Osorio, 2018).

### **Tecnopedagogía**

La revisión documental nos lleva a plantear el concepto de tecnopedagogía desde las perspectivas docentes hacia una educación con estímulos tecnológicos, para el aprendizaje de los estudiantes. Partiendo del reporte de Silvio (2009) sobre investigaciones previas en el tema, se observa la necesidad de profundizar en los aspectos pedagógicos referentes a las diferencias de aprendizaje individual en ambientes virtuales, las aptitudes de los aprendices para la interacción, la apropiación y aplicación del conocimiento y su desarrollo práctico según el tipo de contenido por aprender; partiendo de las investigaciones analizadas presentan una relación necesaria entre la práctica pedagógica administrativa y los procesos administrativos clásicos que se basan en la planeación, ejecución y gestión, que para este caso se asimilan a una actividad mecanizada para lograr productos de aprendizaje.

En la investigación doctoral González (2006) reafirma que para la educación virtual mediada por la tecnología una condición de aprendizaje es la autonomía como referente pedagógico para que el estudiante pueda orientar su propio proceso de aprendizaje, demostrarlo en contexto e integrarlo a otros conocimientos, esta característica es común en modelos pedagógicos Constructivistas y Humanistas, los cuales se enfocan además en el desarrollo del pensamiento crítico, creativo y valorativo, centrado en las necesidades e intereses de aprendizaje del estudiante, sin embargo, la autonomía como un factor de responsabilidad y compromiso con el propio aprendizaje, asociado al constructivismo, reafirma procesos cognitivos de orden social y cultural.

Las últimas investigaciones sobre el impacto de los medios sociales en el aprendizaje en Europa indican que el uso de Internet y de los medios sociales está creciendo y que la educación formal se está quedando atrás en el aprovechamiento de los beneficios de las TIC para aumentar y mejorar las oportunidades de aprendizaje, se apunta claramente que la personalización, la colaboración y el aprendizaje a lo largo de la vida son los tres aspectos claves de la formación. En la formación inicial, la personalización se traducirá en un aprendizaje centrado en el estudiante permitiendo la integración social y cultural y promoviendo el seguimiento personalizado de las necesidades y capacidades de los estudiantes, entonces será clave el aprendizaje social, promoviendo la colaboración no sólo dentro del aula, sino también con la comunidad y con personas de otros grupos sociales, culturales o de otras edades.

En la formación permanente, la personalización conllevará oportunidades formativas específicas y flexibles ligadas a las necesidades laborales, las limitaciones temporales, las competencias y los estilos de aprendizaje, la colaboración se traducirá en un aprendizaje por pares donde se promoverá el intercambio de conocimientos entre compañeros y pares, entre mayores y jóvenes, y entre trabajadores con experiencia y sin experiencia. El informe de Sinay & Yashkina, (2012) proporciona una visión sistémica de los retos de la formación y el aprendizaje estandarizado en un sistema de enseñanza tradicional no es compatible con las exigencias del mundo globalizado. La educación debe adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes y los sistemas basados en modelos de e-learning facilitan los sistemas de aprendizaje personalizado para dar cabida al mayor rango de diferentes estudiantes. La tecnología permite utilizar un sistema de aprendizaje basado en el «just intime» substituyendo el modelo tradicional que se esfuerza por ofrecer un aprendizaje «just-in-case»- por este motivo, las universidades deben cambiar el enfoque basado en el contenido por un enfoque más centrado en las habilidades de aprendizaje.

Para concluir la tecno-pedagogía en las prácticas de formación, son el uso pedagógico del computador o en las prácticas de formación orientadas hacia el aprendizaje abierto y la potenciación de las habilidades multilingües. Un aspecto que se aborda en esta investigación son las prácticas y políticas educativas del sector social y cultural que han

ido transformando los hábitos de uso y prácticas de implementación centradas en el conocimiento que posee el docente y las competencias que debe desarrollar el estudiante con base en la apropiación de conocimientos alcanzados también destaca la necesidad de generar propuestas continuas de capacitación y alfabetización a los docentes, para que desarrollen competencias prácticas para el logro de la capacidad crítica, de aprendizaje continuo, la capacidad para construir conocimiento en red y el uso de estrategias y acciones pedagógicas precisas por otro lado el analizar los procesos de inclusión y desarrollo de habilidades como competencias digitales y tecnológicas que debe desarrollar el estudiante para su autonomía en el contexto europeo de la educación actual y se distancia de la necesidad de profundizar aún más en los aspectos sociales y culturales propios de las prácticas educativas que deben hacer parte de la formación de maestros en un contexto de sociedad digital.

### ***Tecnologías de la información y la comunicación TIC***

Dentro de las tecnologías de la información y conocimiento existen varias categorías con el fin de poder optar por diferentes posibilidades de gestión del conocimiento mediado por las tecnologías, cuando hablamos de tecnologías es porque existen unas condiciones para hablar del uso de ellas en el aula. La innovación en tecnologías asistidas para la educación debe tener claro cuáles son esas categorías que nos enmarca nuestro documento de innovaciones tecnológicas, el proyecto acacia nos permite ver y tener claridad conceptual frente a que se define como una tecnología asistida para la educación, es una herramienta utilizada para permitir a individuos con discapacidad o necesidades poder verse involucrados en las actividades de otras personas sin discapacidad gracias a la mediación de la tecnología, tecnologías que les permitan una participación en igualdad de condiciones.

Las tecnologías y el uso dentro del aula se clasifican de acuerdo con el nivel tecnológico, Carpio Brenes (2012) refiere que existen 4 categorías macro las cuáles son: productos no tecnológicos (objetos utilizados en la vida cotidiana), baja tecnología (derivados de la adaptación de objetos simples), mediana tecnología (productos y aparatos de complejidad tecnológica que están especialmente concebidos para el uso de la Tecnología asistiva) y alta tecnología (sistemas innovadores complejos, recursos

tecnológicos de diferentes campos de la innovación tecnológica, como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la robótica y la ingeniería biomédica).

Así mismo, la tecnología educativa empieza a ser parte fundamental dentro de los planes de estudio a nivel nacional, regidos por la ley 115 de 1994, como área obligatoria dentro del campo “Tecnología e Informática según resolución 2334 de 1996 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ofrecido dentro de las entidades públicas y privadas como un tema tecnológico, sin ver el valor de ciencia y aprendizaje, propuesto desde las innovaciones educativas, caracterizándose como artefactos, computadores y redes informáticas telemáticas, impactando también en campo de los dispositivos de telecomunicación y tecnologías digitales, y dentro del campo educativo se reduce al uso de paquetes office en las salas de informática.

De igual forma, en las propuestas que se logran ejecutar desde el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación TIC se hace énfasis en la usabilidad de recursos como innovación tecnológica y se da inicio al, proyecto “*Computadores para educar*”, haciendo entrega de equipos a las entidades educativas para el trabajo en ellas, una estrategia de poco impacto por los equipos carente de actualización y conectividad, al igual falta de formación docente.

A lo largo de las admiraciones entrantes y salientes, se continuó desarrollando propuestas como la “revolución educativa” pensando en una estrategia comunitaria interconectada, después de revisar las estrategias logradas con un buen nivel desde la integración comunitaria, se proyecta la estrategia del **Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones** (Ministerio de Comunicaciones, 2008) con el objetivo de lograr mayor inclusión social y competitividad del país a través de la apropiación y el uso adecuado del tic, tanto en la vida cotidiana como productiva de los ciudadanos, las empresas, la academia y el Gobierno. Es así como toda esta inmersión de políticas y estrategias para usar las TIC, lleva al Ministerio de Educación Nacional en el 2010 a proponer el programa el Programa Nacional de **“Uso de Medios y Tecnologías de Información y Comunicación, Tic”** para desarrollar propuesta educativa en el país,

logrando movilizar la comunidad al uso y apropiación de las Tecnologías de Información y Comunicación TIC.

Finalmente, se continúa apropiando experiencias con las tecnologías y se pone la apertura a la nueva política de conectividad y apropiación de las TIC de forma tecnopedagógica, proporcionando cuatro elementos importantes, la conectividad, los equipos de cómputo-tablets, formación docente y desarrollo de contenidos para el aula. En la actualidad se continúa avanzando en la alfabetización digital, el cierre de brechas digitales y la creación de contenidos lúdicos y de gamificación para fortalecer procesos de aprendizaje innovadores un entorno investigativo y significativo. Es por tal razón que, las que las instituciones de educación superior (IES), cada día se preparan para impactar en las aplicaciones TIC dadas desde el aula como un eje transversal en las temáticas propuestas (Rueda Ortiz & Avellaneda, 2018).

### ***Tecnologías Aplicadas al Aprendizaje***

Hablar de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento permite hacer referencia al cómo la tecnología se encuentra al servicio del aprendizaje y la adquisición del conocimiento, este tipo de tecnología está enfocada a procesos de aprendizaje en el estudiante que se convierte en el protagonista de su propio proceso. Esta tecnología aplicada a los procesos de enseñanza aprendizaje se convierten en parte fundamental de la adquisición de nuevos conocimientos, los ambientes digitales de aprendizaje son elementos fundamentales que brindan a los estudiantes la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos. De igual forma los docentes pueden encontrar en ellos infinidad de materiales y recursos que la web tiene a su disposición.

Los recursos que utiliza el docente en esta era digital están revolucionando la educación, en esta nueva era la tecnología y la educación se encuentran de la mano para que cada vez más personas puedan acceder a formarse mediante las plataformas virtuales, de allí que la didáctica que utilice el docente sea cada vez más pertinente. Los recursos didácticos que utiliza el docente en actualidad deben contar con un nivel mayor de exigencia, deben plantear criterios para la selección de la herramientas que piensa utilizar, el uso y la organización de los medios y materiales de enseñanza, así como el

diseño de una rubrica que le permita al docente evaluar los medios y materiales de enseñanza son competencias del docente que utiliza la tecnología como estrategia en sus clases.

Debemos comenzar por entender que la tecnología transforma nuestra relación con el espacio y con el lugar, la tecnología permite volver a localizar el aprendizaje en conexión con el mundo. Esta dispersión de poderes es lo que los expertos señalan como un potencial que brinda esta tecnología al ámbito educativo, ya que los educadores y los estudiantes podrán generar sus propios estilos, modos o maneras de aprender. Usar las TIC en la educación hace referencia a implementar y evaluar nuevas tecnologías educativas y su uso como alternativas para favorecer la calidad educativa esta investigación muestra que la relación de las tecnologías con el entorno favorece los procesos educativos permitiendo que el estudiante relacione los conocimientos adquiridos en su entorno y pueda llevarlos a la practica en su vida diaria haciendo esto que el aprendizaje sea significativo (Fernández Aedo, Server García, & Cepero Fadruga, 2010).

## **Herramientas tecno pedagógicas**

### ***Herramientas tecno pedagógicas para el docente***

La formación de nuevos docentes para la educación ha sufrido varios cambios en la última década, de seguro se hace necesario pensar que el docente que se forma en las distintas universidades deberá contar con unas competencias tecnológicas diferenciadoras ya que las nuevas tendencias en educación lo hacen necesario, la orientación de estas nuevas tecnologías en la educación sin duda promueve un aprendizaje experiencial en el alumnado. Los recursos educativos a los que tienen acceso el profesorado y profesionales de la educación son amplios y enriquecen los procesos educativos, cada estrategia posibilita un aprendizaje y cada recurso propicia una destreza o habilidad. En la actualidad se cuenta con una herramienta muy potente y poderosa a la hora de diseñar procesos de aprendizaje basados en la inmersión, la motivación, la diversión, la exploración y la interactividad con un sentido y propósito

pedagógico (Grupo F9, 2000) citado por (Fergusson Ramírez, Gorina Sánchez, Alonso Berenguer, & Salgado Castillo, 2018).

Se hace énfasis en que la nueva etapa de la educación debe facilitar cambios en los objetivos de enseñanza-aprendizaje mediados por una tecnología que debe ser accesible para todos, con relación a conectividad, recursos y aprendizaje. Como lo afirma Hermosa Del vasto (2014) los procesos de aprendizaje requieren recursos que contribuyan a la consecución de conocimientos cognoscitivos, procedimentales y actitudinales.

Asimismo, se puede ver como las competencias TIC en el docente deben estar bien fundamentadas, según la Unesco (2004) en las competencias educativas de “explorador, integrador e innovador” es decir que se debe estar sujeto a una motivación que le permita romper paradigmas e innovar en sus prácticas tradicionales, pues los estudiantes son nativos digitales y se ajustan a los cambios de forma flexible. Es claro ver como los recursos tecnológicos en muchas entidades son limitados y esto puede limitar el ejercicio de la práctica y usabilidad de recursos propuestos en el aula clase, para lo cual el colaborar y compartir recursos se hace necesario en la sociedad del conocimiento.

Casanova López Óscar y Serrano Pastor Rosa María (2018), diseñaron y validaron los recursos tecnológicos “Feedly y Pocket” como una estrategia de aprendizaje para docentes y estudiantes, en la educación inicial Universitaria y vida diaria, debido a la cantidad de información que se e usa desde los repositorios y navegadores web, muchas veces sin saber curar o filtrar consiguiendo un desgaste impasible por el alto volumen de información. Con estos aplicativos de la web. 2. 0 se busca organizar y mediar repositorios que se puedan usar en la nueve de fácil acceso para los usuarios inmersos en las tecnologías de información y comunicación TIC en formación universitaria y profesional.

De otra parte, Romero Martínez Sonia Janeth, Irene González Calzada (2018), realizan un estudio empírico de tipo cualitativo-descriptivo en el que se presenta un repositorio de las principales aplicaciones existentes para el trabajo con alumnos de diversas discapacidades, apoyados con las TIC como recurso inclusivo según la necesidad educativa del usuario.

Es así como las tecnológicas son inclusivas y permiten en los usuarios ser autónomos pues se logra enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula y diario vivir. Como señalan Cabero y Córdoba (2017) el papel de las TIC en relación con las personas con discapacidad es fundamental, en el sentido de que les va a posibilitar la comunicación con otros individuos y con su entorno, y les puede facilitar su aprendizaje o su integración en el mundo laboral". Por tal motivo las TIC se piensan para todas las poblaciones por la inmersión en los sistemas educativos y sistemas adaptativos en el contexto real de cada individuo.

Esta inmersión, se puede tener desde la etapa inicial hasta el nivel universitario, con el fin de poder ofrecer estrategias en la usabilidad y accesibilidad de diferentes dispositivos en cada población, según la necesidad dada, estos recursos tic potencian habilidades en el desarrollo de la práctica de forma colaborativa y autónoma permitiendo una comunicación sincrónica y asincrónica. Así se integra la sociedad a las nuevas formas de socialización desde la innovación y el colaborar entre todos. Por otra parte, es también claro manifestar que el esfuerzo integral para usar las TIC en la inclusividad hace parte de los entes estatales logrando conectividad y capacitación para los usuarios alcanzando competencias desde una alfabetización tecnológica.

Los autores Zempoalteca Durán Beatriz, Jorge Francisco Barragán López Juan González Martínez Teresa Guzmán Flores (2017) presentan un diseño cuantitativo-descriptivo correlacional por medio de una encuesta que busca revisar cómo es la percepción de docentes y estudiantes con relación al uso de las TIC en ambientes y aplicaciones web.1.0 y web.2.0. Se hace un análisis en la usabilidad de recursos innovadores para el desarrollo de clases dinámicas desde la implantación de las tecnologías en la educación. Esta investigación mostró como las TIC se usan solo para realizar presentaciones en clase para las exposiciones temáticas, y no se aprovechan para lograr un trabajo colaborativo que apoye un aprendizaje continuo dentro y fuera de las aulas, a través de aplicaciones web que permitan en el estudiante competencias que alcance a usar en actividades académicas y a lo largo de sus carreras profesionales como lo afirma Pozuelo (2017) indica que invertir en formación es clave para el verdadero cambio metodológico en la universidad.

Cacheiro González (2011) realiza una investigación en la que hace un análisis de modelos tecno pedagógicos de integración de las TIC en la educación, analizando como los recursos tecnológicos son importantes en los procesos de aprendizaje y especialmente, en la competencia que tenga el docente para poder categorizar los recursos de acuerdo a la metodología, que le permita ofrecer formas de trabajo por contenidos y actividades bien estructuradas, que se puedan integrar a un contexto virtual usando recursos de la web.2.0. Dentro del análisis se propone estándares para el docente según NETS (National Educational Technology Standards) que sirven de marco de referencia en Estados Unidos:

Facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la creatividad.

Diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones en la era digital.

Fomentar modelos de trabajo y aprendizaje en la era digital.

Promover un modelo de responsabilidad y ciudadanía digital.

Participar en el crecimiento profesional y Liderazgo” (Gacheiro,2011, p.72).

Todos estos estándares, permiten al docente adquirir competencias TIC al usar recursos en el ámbito educativo más innovador, pues se ha visto que los recursos tecnológicos permiten romper paradigmas en el estudiante, alcanzando un trabajo autónomo y activo así mismo, el docente se convierte en transformador de experiencias conjuntas dentro del proceso pedagógicos y curricular. Por otra parte, se hace un análisis que clasifica los recursos TIC en tres grandes categorías importante para docentes y estudiantes.

**Recursos Tic para información:** hace referencia a la búsqueda y navegación de los diferentes portales y repositorios de la web muchas veces sin tener claridad de la información que se consigue, es decir que si cumpla con un referente bibliográfico y un repositorio científico.

**Recursos Tic para colaboración:** son todos los aplicativos que permiten un aprendizaje colaborativo y se logre una interactividad sincrónica o asincrónica para el docente y estudiante, ej., blog y wikis.

**Recursos Tic para aprendizaje:** este se muestra por medio de la estrategia metodológica del docente, en la planificación y organización para lograr trabajos bien estructurados desde la didáctica y la creatividad expuesta.

De igual forma, es importante distinguir el potencial que los recursos web.2.0 pueden poseer en el aula para lograr procesos de enseñanza aprendizaje, es importante que el docente este inmerso en las tecnologías y las haga participes con el estudiante a partir de nuevas prácticas educativas y las apropie responsablemente.

Por otra parte, Hernández & Aranguren, (2016) en el artículo Patrón tecno-pedagógico: ruta de aprendizaje basado en actividades comprensivas, nos hablan de las diversas situaciones sociopolíticas, culturales, económicas y geográficas que impiden que muchos jóvenes asistan regularmente a la escuela, son razones que hacen pensar en alternativas que conduzcan a crear sistemas facilitadores del acceso a la escolarización mediante estrategias cognitivas y de enseñanza eficaz, en estos momentos las posibilidades de acceso a la escolarización son diversas. En este sentido, es necesario incorporar a los procesos de enseñanza el manejo de innovaciones tecnológicas y redes informáticas para facilitar el acceso al conocimiento y al desarrollo de la pluralidad del pensamiento, siendo imprescindible una conexión con la sociedad del conocimiento para conducir a la escuela a la reformulación de su proyecto.

Hablando de poblaciones en la investigación desarrollada en la Corporación Universitaria Iberoamericana en Bogotá, Colombia se desarrolló una herramienta de información y acceso al conocimiento para la población Sorda que permite evidenciar en concreto el diseño teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente una herramienta tecnológica, la APP, SEP, Lengua de señas colombianas, que resultó novedosa, y facilita que los sordos que estudian en la universidad, tengan un acceso fácil y libre desde sus ANDROID, a una serie de conceptos disciplinares que le son muy útiles en su

comprensión y procesamiento de la información disciplinar y por tanto en su formación profesional (Proenza Pupo, Serrano Galindo, Enríquez Lozano, & Herrán Carbajal, 2018).

La interactividad permite el desarrollo de procesos de comunicación e intercambio entre los sujetos rompiendo barreras temporales y espaciales, por tanto, el medio está jugando un papel socializador. Entonces, en los sistemas educativos las computadoras desempeñan principalmente tres funciones: la función tradicional de instrumento para que los alumnos adquieran un nivel mínimo de conocimientos informáticos; la de apoyar y complementar contenidos curriculares; y, la de medio de interacción entre profesores y alumnos, entre los mismos alumnos y entre los propios profesores (Fernández Aedo, Server García, & Cepero Fadruga, 2010). La información tal y como se menciona en este artículo derivado de un proyecto de investigación se ha convertido en el eje promotor de cambios sociales económicos y culturales y se han producido transformaciones en muchos sectores a nivel social entre ellos la educación.

Sin embargo con el pasar de los años nos ha quedado demostrado que la tecnología aplicada a la educación puede ser un arma de doble filo ya que puede tener efectos colaterales no tan positivos la gran expansión del uso de las tecnologías en todos los sectores a nivel social ha generado un cambio sustancial en lo que respecta a los procesos de enseñanza, hace 8 años atrás no se convivía un aula en la que los estudiantes de todas partes del país pudieran estar conectados de manera sincrónica en una clase y peor aún que los estudiantes pudieran participar de dicha clase con sus comentarios e intervenciones, hoy en día es una realidad, lo que cabe pensar es si estamos preparados para esto.

La incorporación de medios, por consiguiente, obliga a los usuarios a tener una alfabetización tecnológica, lo cual se logra teniendo acceso a lecturas e ideas relacionadas con el uso de la tecnología; adquiriendo un marco de referencia tecnológico amplio que le permita saber por qué está haciendo lo que hace y por qué no hace otras cosas. Es importante que el estudiante y el docente se sientan seguros en su habilidad para apropiarse de la tecnología. Es recomendable que cuando sea posible, reflexionen acerca de su propia experiencia tecnológica, para no caer en la copia de modelos de

implementación ajenos, las tecnología de la información y el conocimiento han causado importantes avances a nivel social, tanto así que su uso ya no es más un lujo si sino una necesidad (Fernández Aedo, Server García, & Cepero Fadruga, 2010).

### ***Herramientas tecno pedagógicas para el estudiante***

A nivel internacional se han desarrollado una gran cantidad de técnicas y sistemas tecnológicos para mejorar el proceso de formación y aprendizaje de los estudiantes ( Alnahdi, 2013). No obstante, las investigaciones reportadas enfocadas a estudiantes con discapacidades en nivel universitario no son notorias, lo cual indica que la tecnología es llamada a contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida, en generar diferentes formas de aprender y de trabajar para aquellas personas con discapacidad (Fernández Batanero & Román Graván, 2017).

A nivel nacional el Ministerio de Comunicaciones estableció el centro de relevo<sup>1</sup> desde el año 2001, mediante el cual se han beneficiado del servicio 53.324 personas y 75.284 personas han utilizado el servicio de interpretación en línea. A continuación, se describen los sistemas tecnológicos que se han desarrollado para una educación inclusiva de personas ciegas, con baja visión o Sordas.

### ***Sistemas implementados para personas ciegas***

A la fecha se ha realizado una gran cantidad de trabajo científicos enfocados a mejorar las oportunidades de las personas con discapacidad visual; en (Tran, Haines, Ma, & Sharma, 2007) desarrollaron un herramienta en visual Studio, para ayudar a las personas ciegas y con discapacidad visual a implementar aplicaciones de software y lograr la igualdad de acceso y oportunidades en la educación en tecnologías de la información. La herramienta fue probada por personas sin discapacidad visual, que realizaban tareas sin observar la pantalla de programación. Se observó que podían realizar todas las etapas de la escritura de un programa al escuchar las voces que salían de la herramienta mediante teclados y Mouse.

---

<sup>1</sup> Centro de relevo del ministerio TIC. <https://centroderelevo.gov.co/632/w3-channel.html>

En 2008 (Jeong, 2008) un grupo de investigadores de la Universidad de Wisconsin–Milwaukee desarrollaron un prototipo para acceder a la red mediante lenguaje Braille de manera táctil para estudiantes con deficiencia visual, la metodología empleada se basó en traducir el texto del monitor en una pantalla Braille soportado en java script permitiéndole al estudiante simular el mouse mediante los pulsos en la pantalla con Braille.

En una investigación realizada por investigadores de la universidad de King Salud (Jafri, Louzada Campos, Abid Ali, & Arabnia, 2017), se implementaron sistemas de geolocalización y seguimiento de rutas para detectar obstáculos mediante sensores de infrarrojo para personas con discapacidad visual. El sistema está equipado con sensores para seguimiento de ruta en tiempo real donde el usuario es alertado mediante señales de audio ante obstáculos que aparecen en su camino. La herramienta se evalúa con obstáculos utilizando cajas de 5 tamaños diferentes, evaluando condiciones diferentes de distancia y de iluminación. El sistema presentó buenos resultados, se detectaron los objetos y se emitían advertencias mientras que el tamaño del mapa era menor que el ancho del colisionador.

Otros investigadores involucran herramientas hápticas y auditivas para la enseñanza de robótica (Howard, Hyuk Park, & Remy, 2012). Para involucrar a los estudiantes con discapacidades visuales en las actividades de programación de robots se elige una plataforma de robot y un entorno de programación que sea accesible como el kit de robot Lego Mindstorms NXT (FIRST AND LEGO, s.f.) y son realizadas bajo lenguaje C. El robot se compone de un bloque informático LEGO Brick, dos motores con ruedas y codificadores incorporados para el cálculo de odometría, dos sensores táctiles para detectar la entrada del usuario y los incidentes de choque, un sensor de luz. frente al sensor de ultrasonido para detectar la distancia desde un objeto. Se muestran los resultados de un estudio que involucró a nueve estudiantes de secundaria con discapacidad visual en un campamento de verano de dos semanas. Se encuentran una buena interacción de los estudiantes utilizando aprendizaje multimodal.

Una investigación similar realizada en 2015 plantea el desarrollo de un dispositivo háptico para mejorar la experiencia en interacción con otras herramientas (Brayda, Campus, Memeo, & Lucagrossi, 2015). La investigación se basó en el desarrollo de un Mouse táctil de baja tecnología capaz de entregar contenido en tres dimensiones, permitiéndole al usuario asistirlo en la realización de mapas mentales. Se analizan la relación entre rendimiento, carga de trabajo mental, dificultad de la actividad y el nivel de ansiedad y comportamiento de personas con discapacidad visual. Los resultados muestran la dificultad de construir mapas mentales, aunque exhibían actitudes similares para hombres y mujeres, las mujeres tenían un rendimiento más bajo y una mayor carga cognitiva, especialmente cuando tenían ceguera congénita. Todos los grupos mostraron una disminución significativa de la ansiedad después de usar el dispositivo.

Recientemente investigadores de la universidad nacional de corea del sur utilizaron sensores de ultrasonido para asistir a personas con discapacidad visual (Jung-hun, Ji-Eun, & Jong-Min, 2020). Proponen convertir el espacio de información tridimensional en información sonora usando sensores de ultrasonido en 6 ejes diferentes. Se realizaron las pruebas con 14 participantes, de los cuales 4 presentaban discapacidad visual. La relación de reconocimiento fue de 70 % para participantes sin discapacidad y del 88 % para participantes con discapacidad visual. También se realizaron pruebas con obstáculos móviles y estacionarios, se alcanzó un 88,5 % de precisión en la reconstrucción del espacio.

La idea de crear herramientas para las personas ciegas nace con la necesidad de pensar en ayudas tecnológicas para estas personas donde se puedan aprender cosas, comunicarse, dar conocer sus pensamientos como lo hace el resto. Pero que es una persona no vidente dice Alcaraz Martines & Ribera Turro, (2015), las personas ciegas son aquellas con una limitación muy elevada de la función visual (menos de un 5% de resto de visión). La pérdida de la percepción visual representa una reducción drástica en la autonomía dificultando tareas cotidianas (desplazamientos, acceso a la información...), o su inclusión y participación en la sociedad (educación, trabajo, ocio...). Según la ONCE (2013) el 80% de la información necesaria para nuestra vida cotidiana implica el órgano de la visión. Esto se debe a la predominancia de la información de carácter visual en la

ejecución de la mayoría de las habilidades que poseemos, de los conocimientos que adquirimos y de las actividades que desarrollamos. El déficit visual es compensado por estas personas a través de patrones auditivos, olfativos, hápticos y térmicos que, a diferencia del resto de personas, ocupan un lugar predominante en su experiencia personal (citado por Alcaraz Martines & Ribera Turro, 2015).

Hay varios proyectos que venido trabajando en facilitar la vida de las personas no videntes como hicieron Alcaraz Martines & Ribera Turro( 2015) que trabajaron lectores de pantalla que organizan la información en forma jerárquica o zonas destacadas basándose en la importancia de la página que facilidad en encontrar la información quitando lo irrelevante. También ayuda con técnicas como usuarios en línea, anotadores en braille, teclado estándares, mapas digitales, aplicación RIA y más aplicaciones que ayudan a facilitar la vida a sus usuarios y tras varias investigaciones con la población ciega y las herramientas tecnológicas, llegando a creación de mapas digitales para que las personas ciegas las puedan utilizar para localizarse mejor en los lugares que los rodean.

Una investigación de un instituto de educación especial en la ciudad de Ibarra donde Ibadango Angamarca( 2018) tras barias investigaciones con la población y su asequibilidad a la tecnología, trabaja en una herramienta donde elaboran una guía didáctica auditiva que explicaba diferentes herramientas tecnológicas que tiene las personas no videntes que pretende también convertirse en una herramienta institucional y laboral. Dónde se trabaja con docentes, estudiantes, personales de apoyo educativo. Se maneja diferentes estrategias para motivar a los estudiantes a interactuar con la web.

También se ha realizado un libro llamado Baja Visión y Tecnología de Acceso a la información da ayudas técnicas a bajo costo donde se ve el aporte de un doctor llamado Matías Sánchez el pensando en u mundo igualitario tras varias investigaciones realizadas por el crea este libro, donde facilita la integración y participación social para personas con baja visión mostrando situaciones ante las nuevas tecnologías, las situaciones de las personas no videntes a los establecimientos públicos para que tomen medidas al respecto. Es también guía para acceder a información a través de la tecnología. Esta

contiene información sobre las personas con baja visión, ayudas técnicas, recomendaciones y pautas de cómo manejar las ayudas tecnológicas, ofrece guías de ayudas técnicas, proporcionar de forma sencilla la información básica y recomendaciones para mejorar su vida diaria de las personas con discapacidad visual dando les a conocer ayudas ópticas de tipo electrónico para personas que aún lo desconocen.

Otras investigaciones que habla de los lectores de pantalla donde se habla de educación igualitaria para las personas con baja visión según Basantes, Guerra, & Naranjo Constituye una investigación con un enfoque mixto, caracterizada por el uso de métodos cualitativos y cuantitativos. Se empleó análisis documental, encuesta y entrevista semiestructurada. Como objetivo se planteó determinar cómo aprenden las personas no videntes, los factores que inciden en el proceso académico y la contribución del uso de lectores de pantalla (JAWS y NVDA) en la mejora de las condiciones del aprendizaje para las personas con necesidades educativas especiales (Basantes, Guerra, & Naranjo, 2018).

### ***Procesos de enseñanza – Aprendizaje en personas Ciegas.***

Desde hace décadas se ha visto la necesidad de enseñar de manera asertiva a todas las personas sin importar su condición, una de las investigaciones realizadas sobre la inclusión está plasmada en el artículo Inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje la cual dice que “La pedagogía tiene como principio de reflexión el quehacer de la enseñanza, que supera las acciones del aula, y se debe convertir en estrategias que marquen un camino de acción para un país, como camino para liberar las diferencias, necesidades y dolencias que se presentan y como apoyo a los docentes, capaces de ser constructores de las transformaciones que superen lo concupiscible, para llegar a la verdadera esencia del hombre”(Ramírez Vabuena, 2017) también señala que es muy importante resaltar las bondades que ha traído el programa de inclusión en el aula de clase para niños con NEE, como continuidad de directrices que la ONU ha trazado para el mundo, con el fin de llevar un poco de igualdad a los más excluidos.

Respecto a la discapacidad uno de los estudios más recientes se encuentra en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional donde a grandes rasgos explica el proceso de diseño del material didáctico para niños con discapacidad visual. La historia en discapacidad ha sido marcada de manera contundente hasta el día de hoy, creando políticas y reglas para la inclusión de las personas con discapacidad en todos los sectores y eliminando todas las formas de discriminación, construyendo, además, establecimientos e instituciones especiales para el apoyo y orientación en su transporte, salud, vivienda y educación.

Ésta última, cobrando una gran relevancia, en términos de progreso, al ser un derecho fundamental para la vida y un paso importante para el desarrollo social y personal. Para generar el proceso de inclusión en el sector educativo se han creado cientos de estrategias pedagógicas y materiales de apoyo para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje frente a la discapacidad visual, pero aun así, en instituciones estatales como el Instituto Nacional para Ciegos (INCI), la Fundación colombiana para la Discapacidad Visual, en instituciones educativas como el Colegio Integral José María Córdoba que tiene articulada la 5 inclusión en discapacidad visual o la Universidad Pedagógica Nacional, formadora de formadores, no existen materiales didácticos informativos adaptados para los niños ciegos y de baja visión en el área de tecnología como libros, enciclopedias, diccionarios o cartillas (Garzón Serna, 2018).

Una de las estrategias más útiles en lo que concierne a la discapacidad visual son las herramientas tecnológicas, como lo describe la universidad de Chile después de una investigación, Existe una necesidad real de contar con sistemas para que personas con discapacidad visual mejoren las habilidades de movilidad y orientación, es especial para que los niños puedan mejorar su autonomía en el futuro. Sin embargo, estos sistemas deben ser diseñados acorde a los objetivos, metodologías y recursos disponibles, así como también considerando los intereses y formas de interacción de los usuarios finales. (Sanchez, Guerrero, & Saenz, 2009).

El acceso a la información, a las comunicaciones y a la cultura es un derecho fundamental de todo ser humano, consagrado por las Naciones Unidas y contemplado en la

Constitución Nacional de Colombia en los artículos 1, 2, 13, 16, 47, 67, 69 y 70, pues es decisivo en el libre desarrollo de la personalidad. Cabe resaltar la importancia de los derechos a la información de las personas con discapacidad visual más reciente en nuestro país ya que de allí partimos para brindar una guía eficaz a la población.

La ley 1680 del 2013 por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a la información, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y de las comunicaciones. Según el decreto 1421 del 29 de agosto de (2017) se establece la atención educativa a las personas con discapacidad, en coherencia con lo planteado en el artículo 24 de la Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos para las personas con discapacidad, la ley 1618 de 2013 y la observación número 4, debe estar enfocada a la eliminación de las barreras existentes para su desarrollo, aprendizaje y participación; a facilitar los ajustes y apoyos que requieran y garantizar el derecho a una educación inclusiva.

En las anteriores investigaciones se llegaron a analizar y trabajar con necesidades que tienen las personas ciegas pensando en la necesidad que tenemos las personas para observar todo lo que nos rodea siendo así la manera de interpretar lo que nos rodea. Es esta la capacidad que no tienen muchas personas ya sea porque su vista no tiene la oportunidad de admirar lo que los rodea, con poca lucidez o completamente nula. Y llegar a pensar en las personas con poca visión o no videntes para que se puedan desarrollar tanto a nivel educativo, laboral y más importante en sociedad se han llevado varias investigaciones que quieren facilitar sus vidas con ayuda de las tecnologías que sean creadas para comunicarse, aprender cosas, dar conocer sus ideas y muchas cosas más. Estas son llamadas alternativas desde la visión de la herramienta donde se trabaja con la tecnología como facilitador para las personas con baja visión y las no videntes donde los lleva a ir en la vanguardia que va el mundo en estos tiempos.

### ***Sistemas implementados para personas Sordas***

Uno de los avances tecnológicos más significativos que han permitido la comunicación entre personas Sordas y personas oyentes es el sistema que permite traducir el texto a

lenguaje de señas como Signglator<sup>2</sup>, este sistema emplea a una persona real para hacer las traducciones del texto en línea, como se evidencia en la Figura 3, o el sistema de traducción de voz a lenguaje de señas como Aramedia<sup>3</sup>, este sistema utiliza más de 2500 videos se signos para 4500 palabras en el idioma inglés.



**Figura 3. Interfaz gráfica sistema SIGNSLATOR**

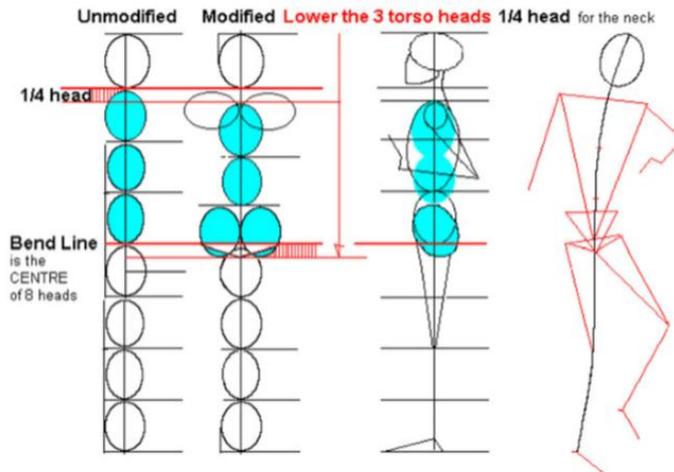
Otros investigadores en 2014 (Bernal Villamarin, 2014) desarrollaron un sistema inteligente de reconocimiento de voz para la traducción del lenguaje verbal a la lengua de señas. En la metodología se implementaron las redes neuronales para reconocer los patrones en la voz se los participantes mediante el software MatLab. La validación se realizó con 14 docentes de la Universidad Pedagógica Nacional y se determinó un grado de eficacia de 80% para la identificación de las palabras, evidenciando que la representación visual transmite correctamente la información en el lenguaje de señas colombiano.

Una de las herramientas de mayor impacto han sido los traductores de señas para la comunicación. En (Akmeliawati, y otros, 2014) desarrollaron un traductor automático de lenguaje de señas estático y dinámico mediante la captura de imágenes y vídeo. Se utilizó el sistema operativo Windows 7 para la implementación en tiempo real. Los autores

<sup>2</sup> SIGNSLATOR: <http://discapacitados.com/signslator/>

<sup>3</sup> ARAMEDIA: <https://aramedia.com/>

realizan la construcción del cuerpo humano para realizar la identificación de las señas, como se evidencia en la figura 4. La precisión promedio de reconocimiento para 20 signos aislados alcanzó el 80% y fue del 55% para un léxico total de 37 palabras en 20 oraciones.

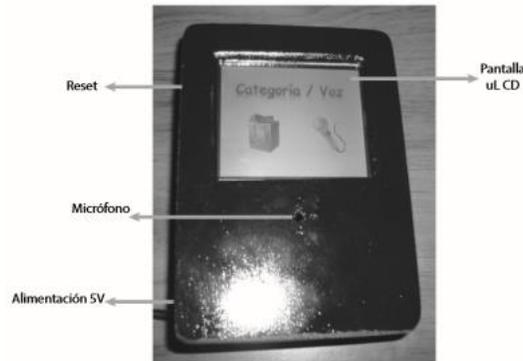


**Figura 4. Reconstrucción del cuerpo para identificación de señas.**  
**Fuente (Akmeliawati, y otros, 2014)**

En un trabajo de reciente publicación para la inclusión social de niños Sordos propuesto por (Henández, Marquez, & Martinez, 2015) desarrollan un dispositivo electrónico con pantalla táctil que le permite a la persona interactuar mediante voz. El dispositivo consta de un módulo de comunicación y visualización, un módulo de síntesis de voz, un módulo de reconocimiento los cuales le permiten reconocer las palabras pronunciadas y mostrar su traducción en la pantalla táctil. En la validación se determinó que mejoró los tiempos de aprendizaje y de 24 personas con discapacidad auditiva el 75% lo evaluó con calidad alta, el 17% lo evaluó con calidad media y solo el 8% manifestó no tener calidad.

Una investigación similar donde la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones han mostrado tener importancia en el mejoramiento del aprendizaje en el lenguaje de señas (Hernández, Pulido, & Arias, 2015). Los autores proponen una herramienta tecnológica para mejorar el aprendizaje en lengua de señas, la herramienta se basó en un sintetizador de voz y un módulo para reconocimiento de voz, como se

muestra en la Figura 5. Los resultados, evidenciaron que los tiempos se disminuyó en un 30%. Así mismo, se obtuvo un 90% de precisión en el reconocimiento de voz en tomo medio. Sin embargo, para tonos bajos su porcentaje de precisión fue del 70% y para tomos muy altos el dispositivo no pudo reconocer la voz.



**Figura 5. Herramienta tecnológica.**  
**Fuente (Hernández S, Sánchez C, & Sánchez C, 2020)**

Otros autores en (Shin & Kim, 2017), desarrollaron un sistema de entrada de caracteres no táctil basado en gestos de golpeteo manual usando el sensor Kinect. Lenguaje basado en hand tapping gestures sin teclados. Nuevo lenguaje de gestos que facilita la comprensión comparado con lenguaje de señas y alfabeto de dedos. Se trata de lenguaje de señas adaptado en el cual el intérprete representa las señales como si estuviera ingresando datos a un teclado virtual. El algoritmo de detección alcanzó un 96.7 % de precisión en la identificación de las yemas de los dedos de la mano derecha y un 96.3 % en la mano izquierda.

En los últimos años se ha incrementado el desarrollo de aplicaciones móviles con diferentes fines. En (Hernández S, Sánchez C, & Sánchez C, 2020) propusieron una aplicación móvil denominada ATPLIS para recibir como entrada las palabras pronunciadas por el usuario, posteriormente reconozca la palabra para transformarla en texto y finalmente, muestre la imagen de la seña, como se muestra en la figura 6. Para la validación de la aplicación móvil se aplicó a 4 niños ubicados en grado tercero, prejardín, segundo y primer grado, los resultados mostraron bajos índices de aceptación por parte de los estudiantes dado que se les dificulta decodificar las señas presentadas debido a

que no están acompañadas de ilustraciones, además las señas son diferentes en cada región.



**Figura 6. Aplicación móvil**

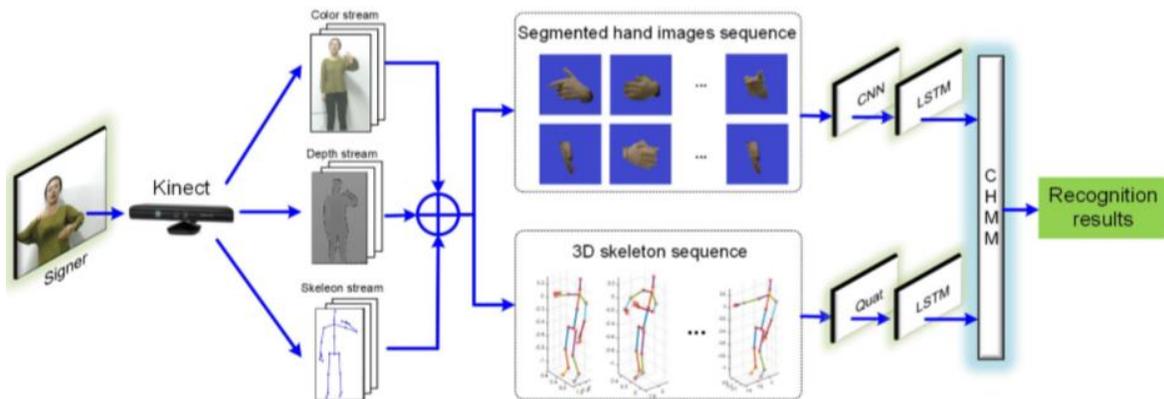
La utilización de los teléfonos inteligentes también ha permitido desarrollar herramientas tecnológicas basadas en redes neuronales convolucionales en tiempo real para oyentes con discapacidad auditiva (Bhat G. , Shankar, Reddy, & Panahi, 2019). El sistema de asistencia se basa en redes neuronales para mejorar la percepción del audio en usuarios que usan audífonos. Se realizaron pruebas offline y online a partir de la aplicación en teléfonos inteligentes, encontrando resultados aceptables ante ruido de balbuceo, ruido de tráfico comparado con otros métodos del estado del arte.

En 2019 en la Universidad de Texas Estados Unidos desarrollaron un sistema que mejora del habla basada en redes neuronales convolucionales en tiempo real para oyentes con discapacidad auditiva que usan teléfonos inteligentes (Bhat G. S., Shankar, Reddy, & Panahi, 2019). El sistema de asistencia basada en redes neuronales se desarrolló para mejorar la percepción del audio en usuarios que usan audífonos, se implementó en teléfonos inteligentes como se evidencia en la figura 7. Se realizaron pruebas offline y online a partir de la aplicación en teléfonos inteligentes, encontrando resultados aceptables ante ruido de balbuceo, ruido de tráfico comparado con otros métodos del estado del arte.



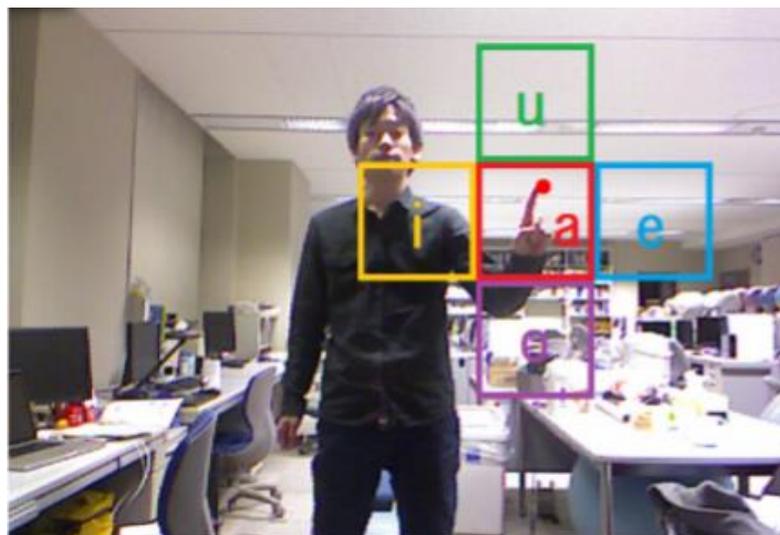
**Figura 7. Aplicación móvil**

En la Universidad Tecnológica de China desarrollaron un sistema multimodo para el reconocimiento del lenguaje de señas chino (Xiao, Qin, Guo, & Zhao, 2019). El traductor automático de lenguaje de señas chino fusiona los datos obtenidos mediante múltiples sensores. El desarrollo propuesto se probó utilizando dos conjuntos de datos de lenguaje de señas chino (CSL), y se compararon con otros algoritmos, los resultados experimentales mostraron ser eficientes. En (Xiao, Quin, Guo, & Zhao, 2019) desarrollaron un traductor automático de lenguaje de señas chino. Los datos fueron obtenidos mediante la fusión de múltiples sensores en el cuerpo de la persona y el vídeo capturado mediante la cámara Kinect como se muestra en la figura 8. El desarrollo propuesto se probó utilizando dos conjuntos de datos de lenguaje de señas chino (CSL), y se compararon con otros algoritmos, los resultados experimentales mostraron eficiencia.



**Figura 8. Metodología desarrollada por los autores**

De Forma similar en (Shin & Kim, 2017) desarrollaron un sistema basado en caracteres no táctil basado en gestos de golpeteo manual usando el sensor Kinect. El nuevo lenguaje de gestos facilita la comprensión comparado con lenguaje de señas y alfabeto de dedos. Se trata de lenguaje de señas adaptado en el cual el intérprete representa las señales como si estuviera ingresando datos a un teclado virtual, como se evidencia en la figura 9. El algoritmo de detección alcanzó un 96.7 % de precisión en la identificación de las yemas de los dedos de la mano derecha y un 96.3 % en la mano izquierda.



**Figura 9-Simulación del sistemas desarrollado por los autores**

Otros autores desarrollaron herramientas destinadas a personas Sordas y con discapacidad auditiva, en (Tapu, Mocanu, & Zaharia, 2019) implementaron un sistema de

posicionamiento de subtítulos multimodal, en el cual se presentaban los subtítulos dinámicos basados en la ubicación del personaje mediante seguimiento fácil y consistencia visual, como se evidencia en la figura 10. Los resultados experimentales realizados en un conjunto de datos a gran escala de más de 30 videos validan la metodología propuesta con una precisión promedio y tasas de reconocimiento superiores al 90%.

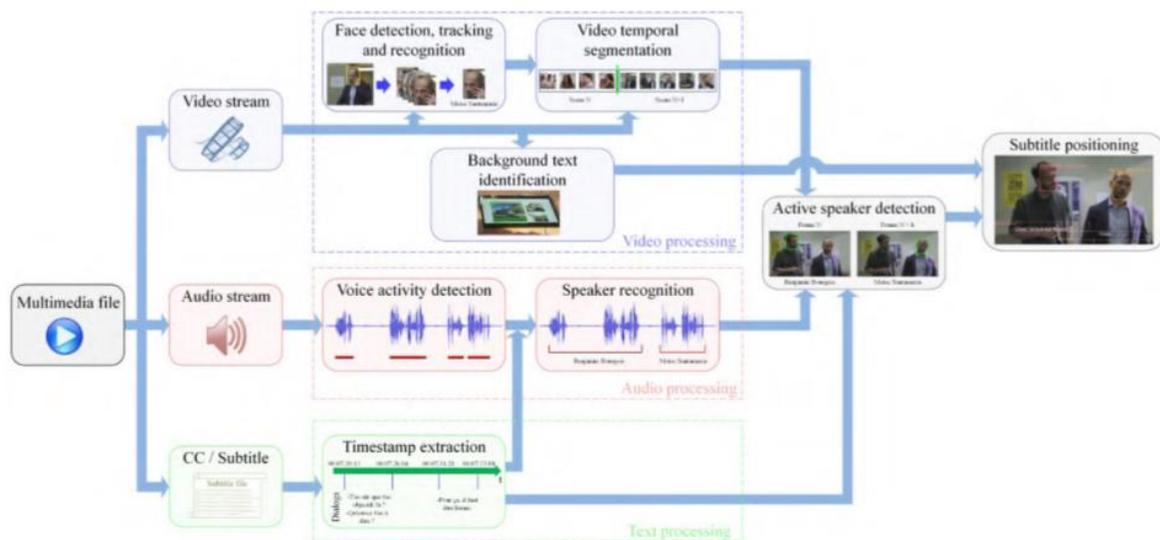


Figura 10. Marco metodológico DEEP-HEAR desarrollado por los autores

### ***Proceso de enseñanza aprendizaje personas Sordas.***

De acuerdo con Vázquez Formoso, Montserrat Castro, & Rodríguez Rodríguez, (2017) en su investigación “Una taxonomía de materiales didácticos para la inclusión de alumnado con diversidad funcional auditiva”, como objetivo principal, se plantearon para el proceso de enseñanza y aprendizaje elaborar una taxonomía que permita clasificar la diversidad de materiales didácticos, concediéndole a la comunidad sorda, y al profesorado en general, la oportunidad de acceder a un sistema clasificatorio que les facilite la búsqueda de materiales y recursos. Vázquez Formoso, Montserrat Castro, & Rodríguez Rodríguez (2017) se plantaron darle solución a problemática vista, la cual era que no existía la clasificación de materiales didácticos, para poder trabajar con las personas Sordas. por esta razón desearon con esta investigación, aportar a las personas Sordas, profesorado, familiares. un esquema de clasificación sencillo de utilizar, a través

del cual se facilite la busca de materiales de los que se pueden hacer uso cuando se precisen. Como metodología Vázquez Formoso, Montserrat Castro, & Rodríguez Rodríguez (2017) realizaron una revisión bibliográfica, basada en (Principe, 2012) sobre la discapacidad auditiva y materiales didácticos, Se procedió inicialmente a una revisión exhaustiva de las revisiones realizadas en la literatura con el propósito de clarificar y sistematizar las diferentes definiciones, clasificaciones e investigaciones relacionadas con el tema de los materiales didácticos y la discapacidad auditiva. Citado por (Vázquez Formoso, Montserrat Castro, & Rodríguez Rodríguez, 2017, p. 7).

Para finalizar la investigación arrojo las siguientes conclusiones, realizaron una clasificación de materiales dirigidos a cada población según el contexto, clasificando de la siguiente manera: material dirigido para los profesores, material dirigido para los alumnado y material dirigido para la comunidad general. Considero que fue una estrategia bien planteada porque da respuesta a toda la comunidad en general no solo a los maestros, concluyen Vázquez Formoso, Montserrat Castro, & Rodríguez Rodríguez, (2017) afirman que a través del trabajo realizado se ha evidenciado de un modo claro y contundente, las necesidades y carencias de recursos existentes sobre esta temática. Con el desarrollo de la taxonomía abre la posibilidad que se realicen más investigaciones relacionada con los materiales didácticos trabajados con la población sorda.

Asimismo, como proceso de enseñanza aprendizaje en personas Sordas, se encuentran los procesos de escritura y entre ellas las dificultades que presentan los estudiantes Sordos, en dicho proceso. Para abordar esta temática se menciona la investigación que realizo. Gutiérrez Cáceres & Luque De La Rosa (2014) llamado "Estudio comparativo de las ideas del alumnado Sordo y oyente sobre los procesos de escritura y sus dificultades". Como objetivo principal pretendieron analizar las ideas que poseen los alumnos Sordos y oyentes de Educación Secundaria acerca de la escritura, así como de las dificultades que encuentran.

Surge la iniciativa de realizar este estudio, con el fin de analizar las ideas que poseen los alumnos Sordos y oyentes de Educación Secundaria acerca de la escritura, así como de las dificultades que encuentran. Como metodología Participaron en el estudio 84

alumnos correspondientes a la etapa de Educación Secundaria, En el proceso de recogida de datos se ha aplicado una adaptación a partir de dos cuestionarios centrados en las concepciones y dificultades relacionadas con la escritura.

Según Cartwright (2008) el lenguaje escrito es uno de los instrumentos básicos para acceder a la información, a los conocimientos, a la educación y a la cultura Citado por (Gutiérrez Cáceres & Luque De La Rosa, 2014). Se habla de la lectura y la escritura son habilidades cognitivas muy complejas, siendo un factor clave que incide en el aprendizaje. En efecto, sigue existiendo un número muy significativo de personas oyentes que tienen dificultad para escribir y leer un texto. En cambio, las personas Sordas, en su mayoría, todavía encuentran mayores dificultades para leer y escribir, (Jáudenes , 2009). En La investigación se concluye que el alumnado Sordo y oyente de Educación Secundaria posee ideas y concepciones en relación con la relevancia de los procesos cognitivos de la composición escrita. Sin embargo, en algunas ocasiones tanto los alumnos Sordos como los oyentes afirman que encuentran dificultades en relación con los procesos de revisión, planificación y transcripción Gutiérrez Cáceres & Luque De La Rosa (2014).

Hablando del proceso de enseñanza aprendizaje en personas Sordas, surge otra investigación, llamada “ Alfabetización y bilingüismo en aprendices visuales. Aportes desde las epistemologías de Sordos ” según Herrera Fernández (2014) Su objetivo es aportar a la reflexión teórica y práctica respecto de las respuestas educativas a las demandas de alfabetización de esta población. La oferta educativa actual, tanto en Chile como en otros países latinoamericanos, no responde a las características lingüísticas, culturales y de aprendizaje de las personas Sordas. Es decir, no se consideran las características de aprendizaje visual, la incorporación de las lenguas de señas/signos en los procesos pedagógicos, ni las creencias y modos culturales de este grupo en las propuestas educativas. Plantea Moores (2010) que en la educación de las personas Sordas es necesario considerar tres aspectos: 1) los Sordos son visuales y procesan la información de una manera diferente a la de los estudiantes oyentes; 2) el cerebro o la mente del Sordo es diferente a la del oyente, y 3) el lenguaje natural de los Sordos debiera ser el medio de comunicación y enseñanza. Estos principios han sido implementados

pedagógicamente en una intervención en contextos educativos bilingües, citado por (Herrera , Puentes, & Alvarado , 2014).

En su proceso de aprendizaje de los estudiantes Sordos y la relación con las TICS Ampliando el panorama de los procesos educativos, hay aspectos que influyen de manera importante y es necesario resaltarlos y tenerlos en cuenta, tales como según Domínguez (2009) Los problemas que señalan se sitúan en la falta de profesores que conozcan y dominen la lengua de signos y la utilicen de forma efectiva en los procesos de enseñanza- aprendizaje de estos alumnos; en las dificultades para interactuar con los alumnos oyentes y con los profesores al no compartir un código comunicativo; así como en las dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje de sus compañeros oyentes de aula. Citado por (Chaparro Serrano, Escalante Contreras, & Samacá Pulido, 2011). Como conclusión afirman que el desarrollo de los procesos de globalización y nuevas tendencias en la educación hacen que las TIC se conviertan en una herramienta fundamental para contribuir a procesos de aprendizaje de las personas con discapacidad.

### **Innovación educativa**

La innovación educativa, es comprendida como la necesidad de mejorar procesos, que pueden ayudar a reconocer nuevos procedimientos, que permiten resignificar saberes dados en los contextos educativos, para lograr escenarios de aprendizaje con servicios y procedimientos nuevos; también se plantea la innovación educativa como un cambio en los modelos ya adquiridos, con el fin de mejorar estrategias en el sistema de aprendizaje y mejorar la calidad.

Según Gutiérrez Ríos, Zapata Jiménez, & Acosta Valdeleón (2018) la innovación educativa es un proceso de transformación de las prácticas que realizan los docentes apoyados en el saber existente y que conduce a mejores resultados de aprendizaje; con el fin de transformar las prácticas educativas a partir de los contenidos y estrategias planteadas desde el quehacer pedagógico y metodológico el docente utiliza el conocimiento que ya ha adquirido para mejorar la práctica en el en el aula de forma transformadora.

Desde otro punto de vista se considera la innovación educativa como un logro de objetivos y cambios que responden a un planteamiento de propuestas con una visión, basada en un periodo de tiempo determinado en el que se promueve y caracterizan acciones de logros sustanciales, teniendo presente la sistematización, el proceso evaluativo y el cambio de etapas fundamentales en la implantación estable del contexto, incorporando nuevos materiales, prácticas y procesos de enseñanza, en el cual la práctica y destreza del docente se van desarrollando con el planteamiento de proponer currículos innovadores

Según la apreciación de Morin y Seurat (1998) innovación como el arte de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las ciencias, las técnicas, etc. va más allá de una investigación, se concentra en la asimilación del desarrollo de las nuevas tecnologías, su aplicación en los diferentes campos, la utilización de las TIC en diversos proyectos formativos, y las metodologías novedosas representando cambios colectivos e individuales en su implementación en las tecnologías globales contextualizadas a una sociedad influyente con enfoque a la innovación y conectividad de modelos lineales. Para ello se deben implementar acciones de formación eficientes con entornos de aprendizaje efectivos con una interacción entre docente y alumno.

### ***Las TIC para la innovación educativa***

En la nueva mirada desde las tecnologías como estrategia de aprendizaje se puede hacer una línea del tiempo desde el año 2016, con todos los avances y esfuerzos de los diferentes estamentos para poder integrar las tecnologías de información y comunicación en el aula como un elemento transversal, es así como en el **Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones** (Ministerio de Comunicaciones, 2008), se propone impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales, teniendo como elemento importante la conectividad y el acceso la comunicación, usabilidad de recursos digitales para estar inmersos en la era digital y la formación de docentes competentes en las TIC.

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de manera articulada con el Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), están realizando la integración de nuevas prácticas educativas a partir de la Inmersión de las tecnologías digitales, con el fin de crear espacios de aprendizaje innovadores, para poder desarrollar competencias en los estudiantes de grados preescolar, básica primaria y media. Para tal iniciativa la propuesta se enmarca de forma integral en cuatro pilares: *(i) aumentar el acceso a las tecnologías digitales para la creación de espacios de aprendizaje innovadores, (ii) mejorar la conectividad a Internet de las instituciones educativas oficiales, (iii) promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa*<sup>2</sup>, y *(iv) fortalecer el monitoreo y la evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación* (CONPES, 2020, p. 3).

La educación y las TIC se proyectan innovadoras en las instituciones de educación superior (IES), al igual que todas las entidades educativas, como por ejemplo colegios de educación básica primaria y secundaria, han tomado una perspectiva más amplia de las nuevas formas educativas y del alcance que tiene la tecnología desde la parte educativa a través de las implicaciones y alcances de las TIC en el aula; debido al alcance, permite llegar a toda la comunidad educativa logrando ser inclusivos en las estrategias de aprendizaje. La educación se propone como un espacio para que el individuo pueda desarrollar competencias, por medio de experiencias de aprendizaje colaborativo y trabajo autónomo, el docente pasa a ser un guía, un instructor que apoya procesos, de aprendizaje significativos en cada materialización de las actividades propuestas en aula o por medio de recursos tecnológicos como las plataformas educativas.

Las plataformas bien llamadas *Learning Management System (LMS)*, o sistema de gestión de aprendizaje en línea, toman un auge importante por la forma de comunicación sincrónica - asincrónica entre docente y estudiantes, permitiendo metodologías de apoyo y seguimiento al estudiante por medio de los contenidos propuestos para cada estrategia de aprendizaje. Utilizan como recurso el video dado que para este estudio se ajusta más a las características que quieren investigar y les permite tener un mejor registro de todos los pasos que se llevan a cabo para analizar de comunicación que se están implantando

teniendo en cuenta también como lo dicen Kress, Jewitt, Ogborn, & Tsatsarelis (2001) Las ventajas del video como método de recolección de datos en el aula son diversas, al permitir: a) enfocarse en varios modos de comunicación a la vez; b) registrar complejas interacciones multimodales, que ocurren de forma muy rápida; c) ver repetidamente los datos, y e) hacer un registro desde el cual pueden transcribirse todos los modos de comunicación.

### ***La innovación educativa en el rol docente y su formación***

En este proceso de acuerdo con Cabero Almenara (2006) se consideran manifestaciones que van de la mano con las prácticas de interés renovador como son:

El cambio en rol y funciones del docente en el proceso de enseñanza y el planteamiento de las TIC como mediador de la comunicación desde las diferentes áreas pedagógicas, este rol pasa a ser el intermediario de conocimientos y la visión de una enseñanza centrada en el alumno.

El docente pasa a ser el guía, facilitador de herramientas y gestor de recursos aceptando un papel de orientador (Salinas, 1998), logrando una competencia que conduce al dominio de las tecnologías, interacción con los desafíos del conocimiento, tomando conciencia de la necesidad formativa de la sociedad, planificando un desarrollo profesional.

El rol del alumno que adopta de forma significativa la práctica y el crecimiento personal facilitando un aprendizaje enfático asertivo y relevante, ya que los modelos educativos lo favorecen ante los métodos de aprendizaje y los conocimientos enfocados a nuevas posibilidades de visión y avance formativo, lo cual requiere de mucha disciplina, enfoque y orientación al planteamiento de un nuevo proceso ya sea presencial o a distancia con una flexibilidad y autonomía de tiempos y espacios (Ezpeleta Moyano, 2004).

Cambios en las metodologías para dar paso a la innovación educativa se reacomoda la conceptualización empleada en la educación convencional y a distancia, produciendo un modelo de enseñanza-aprendizaje que son fundamentales en las TIC logrando una perfecta combinación en los tecno/pedagógico.

La ejecución de los nuevos diseños de innovación educativa enfrenta diversos retos en la comunidad educativa por lo que se hace necesario realizar capacitaciones efectivas de enfoque hacia las nuevas competencias establecidas con una autorregulación del aprendizaje del alumno el cual es el pilar fundamental en este proceso, así mismo se deben tener presentes las capacidades inductivas autónomas que se centralizan en las TIC.

La Unesco (2014) recomienda que los docentes de educación superior deben estar capacitados competencias para relacionas con las TIC, con el fin de establecer estándares que los docentes puedan apropiar de forma significativa en el aula, con la aplicación de recursos y herramientas en el contexto educativo. La propuesta de la Unesco es apoyar en la estrategia de planear y elaborar procesos pedagógicos para la enseñanza aprendizaje de las TIC en el aula, al evaluar procesos más significativos por medio de aplicativos y recursos innovadores.

Es de anotar que la estrategia está enmarcada en que los docentes puedan desarrollar competencias en la integración de las TIC de manera apropiada, en la cual se propone “Estándares de Competencia en TIC para Docentes” ECD-TIC), que perimirán al docente nuevas prácticas educativas, como lo afirma (Suárez, Aymerich, Gargallo & Aliaga, 2010) los docentes son el eje central en la integración de las TIC en los entonos educativos al apropiar aplicativos tecno pedagógicamente. La idea propone diferentes instrumentos para aplicar las TIC en beneficio de mejorar la calidad de la educación en diferentes contextos, con el fin de responder a las “políticas educativas social y sostenible”.

### ***Estrategias pedagógicas y didácticas dentro de la Innovación: Innovar para aprender***

Se experimentan una variedad de procesos de aprendizajes con las fuentes de comunicación y sentidos, ofreciendo múltiples posibilidades de un aprendizaje significativo, eficiente y de calidad. Este proceso de innovación se potencializa con la favorabilidad de participación de los alumnos con medidas competentes y un acompañamiento permanente del docente, promoviendo así una transición hacia los receptores de información y conocimiento.

En la implementación de las TIC hacia la educación del entorno virtual se complementa el apoyo, la participación y la cooperación que proporcionan estímulos para los conocimientos y habilidades autorreguladoras; con el propósito de brindar un contexto mediado al alumno en el diseño pedagógico haciendo una revisión teórica en cada etapa del proceso y un análisis retrospectivo evidenciando los resultados obtenidos (Garzón Serna A. , 2018).

Con este planteamiento de innovación educativa se analizan diferentes aspectos y estrategias de desarrollo en particular el dominio del uso de los recursos TIC en el proceso, posibilitando la obtención de resultados proyectados. Se propone un instructivo pedagógico integral de enseñanza y contexto curricular integrando diferentes propuestas y ambientes suministrados para que el alumno logre obtener progresivamente la comprensión, asimilación de los recursos de aprendizaje y autorregulación. En el desarrollo y puesta en marcha del proceso de innovación se hace necesario identificar y resolver dudas que regulan el aprendizaje.

La formación de los docentes universitarios en las TIC ya no es un simple requisito si no una obligación Díaz Alcantara (2010)“se considera estratégico para que los profesores generen competencias tecnológicas que les permitan la creación, almacenamiento y reutilización de contenidos” nos dicen que los docentes deben plantear un diseño, crearlo y generar la evolución para crear estrategias tecno pedagógicas innovadoras.

Además, se enfoca a que generen competencias que les permitan la creación el almacenamiento y reutilización de software educativos lo que plantea Diaz Alcantara, (2010) es quitar el miedo a la tecnología en los profesores que se denomina "tecnófoa". Debe haber por lo menos tres (3) esfuerzos de parte de los docentes. 1. Capacitación (learning management System) ,2 creación de un laboratorio experimental (CELC) y el tercero consiste en unificar las experiencias u-Formación y combina el diseño instruccional el e-Commerce.

Es importante entonces que las instituciones educativas y docentes cuenten con metodologías estándares que permitan mejorar los procesos de enseñanza los cuales aseguren la calidad de la educación y la inserción de los estudiantes en el mundo laboral

con las habilidades y competencias necesarias que se requieren en este campo Pineda Corcho (2014). Por esto es necesario implementar herramientas estratégicas para los docentes universitarios y así generar una educación incluyente para la población universitaria.

En una investigación acerca del conocimiento pedagógico (PCK) y la influencia que ha tenido en la educación en los últimos años además habla de cómo los docentes deben implementar la tecnología para que las clases sean dinámicas y didácticas se hace énfasis en las herramientas que usaban los docentes y las nuevas estrategias que permiten que el conocimiento sea distinto. Es importante que el conocimiento del docente debe ser claro en cada área que enseña para poder orientar y educar a sus estudiantes; es importante resaltar que este artículo se enfoca en las ciencias naturales y los métodos que se pueden desarrollar en la tecnología pedagógica

La población de esta investigación la conforman los profesores universitarios de diez de las universidades andaluzas: nueve públicas y una privada. Excluimos a la Universidad Internacional de Andalucía debido a sus características específicas, ya que no cuenta con profesorado propio. La muestra a la que se consultó para dar respuesta al problema de investigación quedó constituida por los 197 docentes universitarios del área de ciencias que respondieron al inventario. García, Yot Dominguez, & Perera (2016).

La tecnología nos permite innovar y promover nuevas ideas, siendo didácticos y dejando de lado el sistema de enseñanza tradicional este artículo se enfoca en la enseñanza aprendizaje de la anatomía animal por medio de simuladores 3D, además impulsa a promover nuevos conceptos para resolver barreras de aprendizaje a distancia. Estos simuladores deben permitir al estudiante experimentar, evaluar y generar un acercamiento a una situación real.” Para describir a los profesores que no tienen la confianza suficiente para utilizar las tecnologías de la información en sus cursos tradicionales se utiliza el término tecnófobo como adjetivo, aunque un poco dramatizado.”

Clark (2009, p. 13) la popularización del uso de simuladores en la educación tendrá un potencial transformador: Ver el mundo y representarlo a través de la aproximación de una simulación y no de un libro, requiere nuevas herramientas e

incluso una nueva sintaxis con su correspondiente guía de estilo, pero creará una nueva generación de académicos y una nueva generación de líderes. Es importante reconocer que no solo los docentes si no los estudiantes debemos tener un acercamiento con herramientas tecnológicas y en general con las TIC, la situación a nivel mundial me confrontó como profesional en formación y me reto a descubrir y aprender. La tecno pedagogía se debe implementar y debe ser obligatoria en nuestras clases ya que la gran mayoría de los estudiantes y docentes en Colombia no la manejamos y la conocemos muy poco es realmente necesaria para que la educación de un giro y dejemos en su totalidad la educación tradicional.

### ***Las Tecnologías de la información y comunicación en la innovación educativa***

Se hace la implementación de las TIC en este proceso buscando equilibrar la innovación con lo tradicional sin dejar de lado la naturaleza de las instituciones de enseñanza superiores, generando el análisis del contexto de innovación con la integración de cambios y estrategias. Es un proceso en el que intervienen muchos factores individuales y colectivos de gestión e implementación los cuales requieren una combinación adecuada para su funcionamiento y eficiencia.

El proceso de innovación tiene repercusiones que fundamentan lo pedagógico y que puede ser interpretada de diversas maneras, con una introducción al planteamiento curricular ya que incorporan transformaciones en los sistemas de enseñanza rediseñando una educación de entorno virtual y presencial que van muy de la mano dando tiempo a un nuevo espacio de enseñanza superior. Las TIC abren a la innovación educativa todo un abanico de posibilidades, modalidades con nuevos enfoques conectando la estructuración con la aplicación. Lo que se busca es hacer un engranaje de los fundamentos de la información y los elementos digitales que deriven tanto en la enseñanza presencial como la enseñanza a distancia para así lograr una formación continua de calidad.

En el avance del proceso de innovación se deben diseñar los entornos, circunstancias y plantear las situaciones de aplicación potencializando así la relación profesor-alumno en las modalidades de aprendizaje. No se debe sucumbir ante los retos que proporciona

la nueva metodología educativa ya que el éxito de la misma deriva de las estructuras globales formadas en el sistema potencial de la institucionalidad con la cooperación y experiencia del recurso humano.

### **3.2 Estado de la técnica**

El Estado de la Técnica es el estudio sistemático de todo lo que haya sido divulgado o hecho accesible al público, en cualquier lugar del mundo, mediante una publicación, la venta o comercialización, el uso o cualquier otro medio para evaluar si su propuesta es innovadora o no. Para este proceso se hizo un estudio de vigilancia tecnológica, el cual se presenta a continuación frente a los resultados de patentes y científicos por año y país.

#### ***Resultados de patentes***

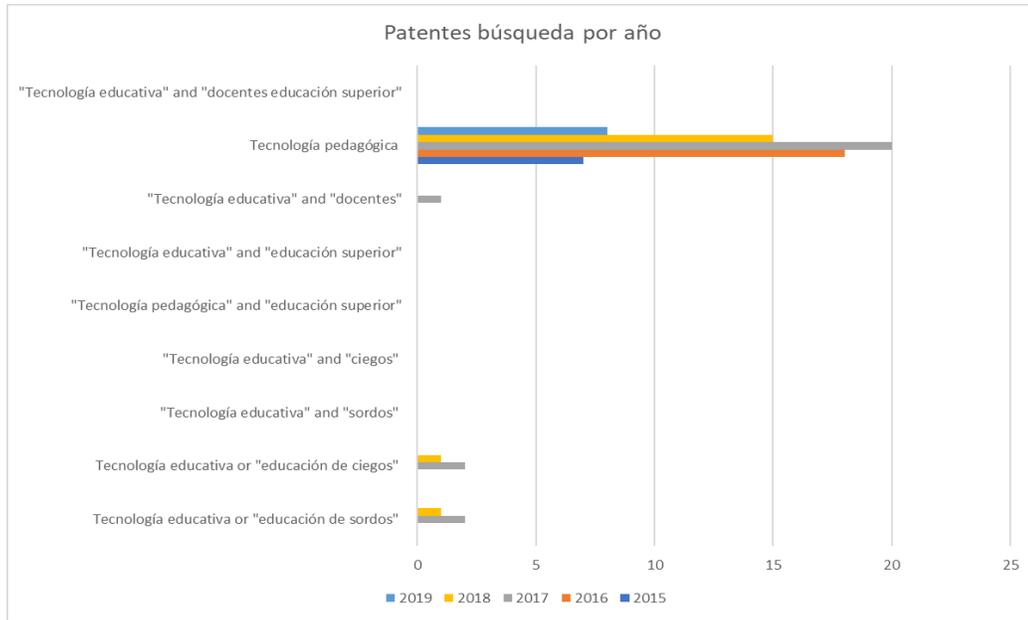
En la Figura 11. se evidencia que:

En la búsqueda de categoría Tecnología Pedagógica en el año 2017 presenta mayor prevalencia y el menor año de resultados es en el 2015.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa se encuentran resultados solamente en el año 2015.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa OR educación ciegos se encuentran resultados solamente entre los años 2017 y 2018, siendo prevalente el 2017.

No se encontraron resultados en la búsqueda de Tecnología Pedagógica OR educación sordos ni Tecnología Educativa OR educación sordos.

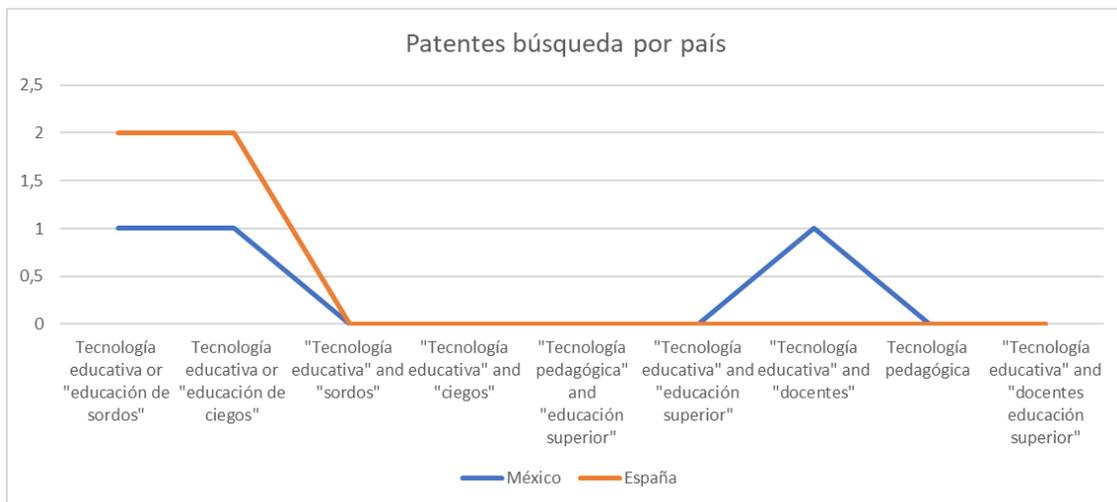


**Figura 11. Resultados patentes por año. Fuente elaboración propia**

En la Figura 12. se evidencia que:

En España se encuentran dos patentes relacionadas con la categoría Tecnología educativa OR educación de ciegos y Tecnología educativa OR educación de sordos.

En México se encuentra una patentes relacionadas con la categoría Tecnología educativa OR educación de ciegos y Tecnología educativa OR educación de sordos.



**Figura 12. Resultados patentes por país. Fuente elaboración propia**

### Resultados científicos

En la Figura 13. Resultados científicos se evidencia que:

En la búsqueda de categoría Tecnología Pedagógica el 2018 presenta prevalencia en número de investigaciones relacionadas con la categoría.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa Brasil el 2018 presenta prevalencia en número de investigaciones relacionadas con la categoría.

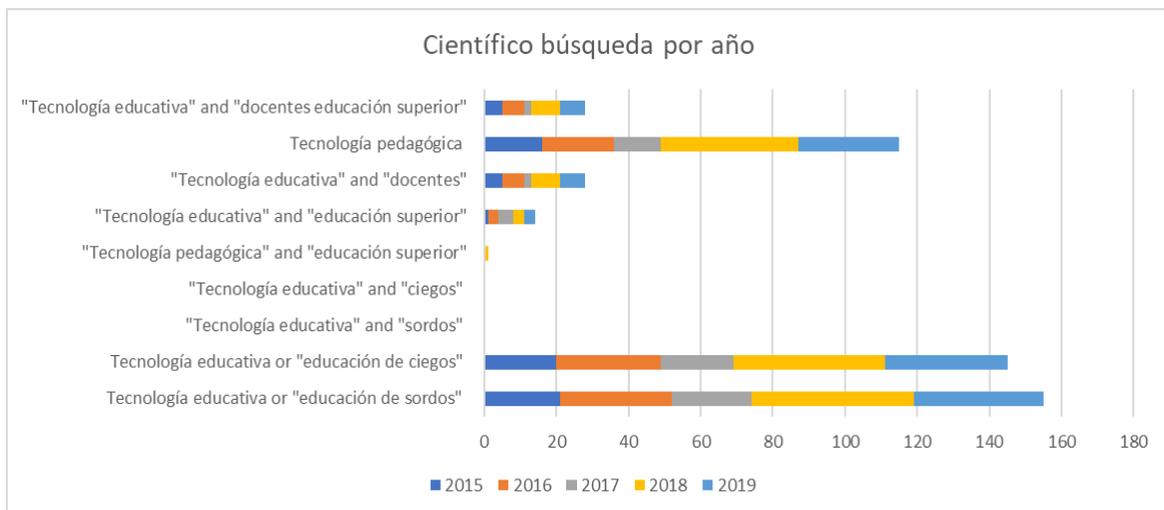
En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa OR educación ciegos el 2018 y 2019 presenta prevalencia en número de investigaciones relacionadas con la categoría.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND educación ciegos no se encuentran investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa OR educación el 2018 y 2019 presenta prevalencia en número de investigaciones relacionadas con la categoría.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND educación sordos no se encuentran investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND docentes y Tecnología Educativa AND docentes educación superior el 2018 y 2019 presenta prevalencia en número de investigaciones relacionadas con la categoría.



### **Figura 13. Resultados científicos por año. Fuente elaboración propia**

En la Figura 14. Resultados científicos por país se evidencia que:

En la búsqueda de categoría Tecnología Pedagógica Brasil es el país con mayor número de investigaciones y Chile el país con menos número de investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa Brasil es el país con mayor número de investigaciones y Chile el país con menos número de investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa OR educación ciegos Brasil es el país con mayor número de investigaciones y Chile el país con menos número de investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND educación ciegos no se encuentran investigaciones.

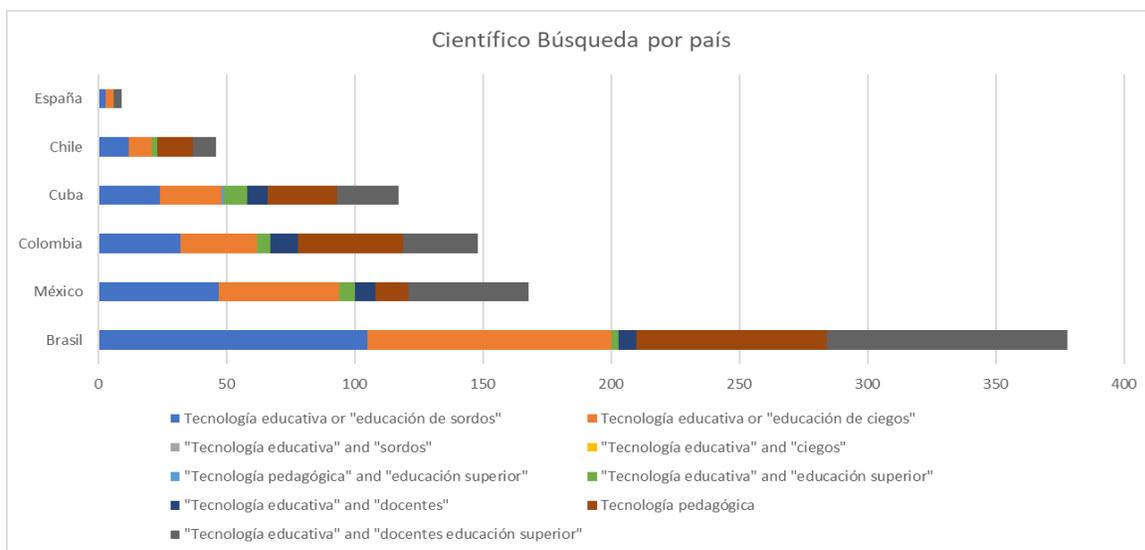
En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa OR educación sordos Brasil es el país con mayor número de investigaciones y Chile el país con menos número de investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND educación sordos no se encuentran investigaciones.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND docentes Colombia es el país que presenta mayor investigación, seguido de Brasil y México.

En la búsqueda de categoría Tecnología Educativa AND docentes educación superior Brasil es el país que presenta mayor investigación, seguido de México.

No se encontraron resultados en la búsqueda de Tecnología Pedagógica OR docentes educación.



**Figura 14. Resultados científicos por país. Fuente elaboración propia**

De acuerdo con estos resultados es importante:

Tener en cuenta las categorías o palabras claves de búsqueda científica y de patentes al momento de hacer la indagación, pues dichos resultados pueden ser considerados para el tema de estudio y por tanto afirmar que el proceso de trabajo sea positivo.

Frente a los resultados científicos se encuentra que en Brasil, México, Cuba y Colombia presentan mayor prevalencia en investigaciones relacionadas con tecnología educativa en comparación con países como España, evidenciándose que en los últimos años ha existido en Latinoamérica un aumento en estudios relacionados con el tema propuesto.

Tener en cuenta las categorías de mayor prevalencia como: tecnología educativa, tecnología pedagógica y tecnología educativa relacionada con docentes en educación superior y no “tecno pedagogía”.

Se evidencia que el mayor número de investigaciones encontradas relacionadas con el tema propuesto se encuentran en el año 2018, de la mano con conceptos como globalización y las TIC’S.

Frente a los resultados de patentes España se destaca en la publicación de dos patentes relacionadas con el tema del proyecto, mientras que en Latinoamérica el México es el único país que se destaca.

De acuerdo con los resultado obtenidos Brasil es el país que se destaca en número de investigaciones relacionadas con el tema, seguido de México.

Colombia se destaca en número de investigaciones relacionadas con docentes y tecnología.

### **3.3 Análisis de discurso**

Se desarrollaron cuatro (4) grupos focales, dos de docentes de toda la Universidad, uno de estudiantes Sordos y otro con los asesores conceptuales de la población ciega INCI; para su respectivo análisis se hace uso de la *técnica de análisis* de discurso. En consonancia con lo planteado por Santander (2011) se siguieron las siguientes fases:

#### **Definición de las categorías discursivas.**

Las categorías de contenido a analizar de acuerdo con el objetivo de la investigación y la fundamentación teórica son:

- a. Accesibilidad
- b. Tecnopedagogía
- c. Herramientas tecno pedagógicas
- d. Innovación educativa

Cada una de estas categorías se analizan desde los grupos poblacionales referenciados.

#### **Codificación.**

Para el análisis de los grupos focales se tiene en cuenta la siguiente codificación dispuesta en la Tabla 8.

**Tabla 8. Codificación grupos focales.**

DOCENTES			ESTUDIANTES		
1	Docente educación presencial	DEP_1	1	Estudiante educación presencial	EEP_1
2	Docente educación presencial	DEP_2	2	Estudiante educación presencial	EEP_2
3	Docente educación presencial	DEP_3	3	Estudiante educación presencial	EEP_3
4	Docente educación presencial	DEP_4	4	Estudiante educación presencial	EEP_4
5	Docente educación presencial	DEP_5	5	Estudiante educación presencial	EEP_5
6	Docente educación presencial	DEP_6	6	Estudiante educación presencial	EEP_6
7	Docente educación presencial	DEP_7	7	Estudiante educación presencial	EEP_7
8	Docente educación presencial	DEP_8	8	Estudiante educación presencial	EEP_8
1	Docente educación distancia	DED_1	9	Estudiante ciencias empresariales	ECE_9
2	Docente educación distancia	DED_2	<b>INCI</b>		
3	Docente educación distancia	DED_3	1	ADMINISTRATIVO 1	AI_1
4	Docente educación distancia	DED_4	2	ADMINISTRATIVO 2	AI_2
5	Docente educación distancia	DED_5	3	ESTUDIANTE CIEGO 1	EC_1
6	Docente educación distancia	DED_6	4	ESTUDIANTE CIEGO 2	EC_2
1	Docente de salud	DS_1			

Fuente elaboración propia.

### **Sistematización de las unidades de análisis.**

Las respuestas de los docentes se sistematizaron acorde a la categorías de análisis, las preguntas realizadas en el grupo focal fueron:

1. Desde su experiencia mencione al menos dos estrategias metodológicas, didácticas y/o pedagógicas que ha empleado para el desarrollo de sus clases con estudiantes sordos, ciegos y/o con baja visión, que le han dado resultado en el proceso de enseñanza.
2. ¿Realiza algún tipo de adaptación, modificación o ajuste en sus planeaciones de clase? Si la respuesta es sí ¿cuáles? y ¿Cómo realiza el proceso de evaluación a los estudiantes sordos, ciegos y/o con baja visión?
3. ¿Qué características considera usted que debe ser un proceso adecuado de enseñanza aprendizaje con los estudiantes sordos, ciegos y/o con baja visión?
4. Una mediación tecnológica es la que permite orientar contenidos con el uso de las TIC como instrumento para apoyar procesos de enseñanza -aprendizaje. ¿usa alguna herramienta tecnológica con los estudiantes sordos, ciegos y/o con baja visión?, si- no lo implementa ¿Por qué?

5. ¿Cree usted que una herramienta tecno pedagógica entendida como las tecnologías emergentes que pueden tener un gran impacto en la docencia, el aprendizaje o la expresión creativa en educación superior según Gómez Torres, (2016), le puede ser de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje con la población sorda, ciega y/o con baja visión incluida dentro del aula? ¿Cómo?

**Tabla 9. Citaciones Docente**

CATEGORÍAS	DEP_1	DEP_2	DEP_3	DEP_4	DEP_5	DEP_6	DEP_7	DEP_8
Accesibilidad	Tener vídeo claros y que estén bien subtitulados	Uso de estrategias a través de representaciones mentales, mapas conceptuales.  Para persona ciega se requiere la explicación analítica del fenómeno  Usar analizador auditivo y táctil	Mediar las temáticas por medio de vídeos y preguntas.  Apoyar en la relación y de sentido que potencien la posibilidad evocar la información	Pensar en los principios el diseño universal DUA como múltiples formas de provocar y promover que el estudiante pueda acceder a otros para que la información logre un significado y luego pueda ponerlo en practica	Recursos accesibles video subtitulado para mejorar comprensión	NR	NR	NR
Herramientas tecnológicas	NR	Recurso zoom, videollamada por WhatsApp y trabajo colaborativo.  Para estudiante con baja visión, acompañamiento individual con mucho trabajo auditivo y contara la actividad de una manera verbal.	NR	Word, validación de accesibilidad del documento, es decir garantizar que este en esquema, estructura de párrafo e imágenes con texto alternativo  PowerPoint Imagen poco texto, permite tener contrastes de colores, texto alternativo, tipo de letra en 24  PDF permite integrar todo con mejorar accesibilidad <b>APLICACIONES.</b>	NR	Material accesibles y material audio visual tener apoyo para la descripción.  Bibliotecas son software que pasan audio los textos o a braille.	Mucho video Japivac edición de video  Paroto screencast-o-matic.  Padlet  Quizler  Socrative  Edmodo  Genial.ly	Se orienta la herramienta de acuerdo con la intención pedagógica y esto orienta la herramienta
Innovación educativa	Uno de los retos más importantes para mí por ejemplo es encontrar material pedagógico relacionado con la temática que este realmente adaptado para que se pueda brindar a ellos todo lo que se requiere dentro de las temáticas que se quieren dar.	Es necesaria la formación permanente del docente y el desarrollo de sus competencias.	La comunicación de forma personalizada con el estudiante es importante.	Caracterizar al estudiante con discapacidad visual, reconócelas para ajustar los apoyos lupas, renglón pautado	Evaluación diferenciada reconociendo su cultura su primera y segunda lengua	NR	NR	NR

**Fuente elaboración propia.**

Las respuestas de los estudiantes se sistematizaron acorde a la categorías de análisis, las preguntas realizadas en el grupo focal fueron:

1. ¿Cuál ha sido la mayor dificultad que ha tenido dentro del proceso de aprendizaje en educación superior?
2. ¿Cómo recopila la información dada en la clase? ¿Toma apuntes?
3. ¿Qué estrategia utiliza al momento de leer un texto? ¿Cómo lo hace?
4. ¿Qué estrategia utiliza al momento de exponer? ¿Qué herramientas tecnológicas usa?
5. ¿Qué estrategias sugiere al docente para organizar y presentar la información, que le faciliten su proceso de aprendizaje?

6. ¿Qué estrategias y/o herramientas tecnológicas considera que debe manejar un docente en su aula de clase, para fortalecer su proceso de aprendizaje?

**Para el grupo focal con el INCI las preguntas fueron:**

1. ¿Qué recomendaciones harían a un docente de educación superior vidente o ciego y/o con baja visión si es la primera vez que tiene en su aula a un estudiante ciego y/o con baja visión en el aula?
2. ¿Qué estrategias didácticas debe implementar un docente en educación superior vidente o ciego y/o con baja visión para que se dé un proceso pertinente de enseñanza aprendizaje con un estudiante ciego y/o con baja visión?
3. ¿Qué apoyos o ajustes en la evaluación le sugeriría tener en cuenta al docente de educación superior vidente o ciego y/o con baja visión con un estudiante ciego y/o con baja visión? Y ¿Qué ajustes sugeriría para la aplicación de las pruebas saber pro?
4. Cuáles herramientas tecnológicas de apoyo para que los docentes se implementan en el aula con un estudiante ciego y/o con baja visión en educación superior? ¿cuáles sugerirían a un docente de educación superior?
5. ¿Cuáles son las competencias pedagógicas, tiflotécnicas y tecnológicas que debe poseer el docente de educación superior para apoyar a un estudiante ciego y/o con baja visión?
6. ¿Qué requerimientos debe tener una herramienta tecnológica que apoye los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes ciegos y/o con baja visión?
7. ¿Qué recomendaciones harían a un docente de educación superior, si es la primera vez que tiene en su aula a un estudiante ciego y/o con baja visión?

CATEGORÍA	CITACIONES	
Accesibilidad	EC_1	<p>Saber expresarse en términos adecuados y muy sencillos porque hay gente que utiliza términos muy técnicos que no son sencillos y no todo el mundo tiene la misma formación.</p> <p>Sería importante describir las gráficas de forma muy sencilla dependiendo el tema que queremos mostrar reconocer las habilidades y capacidades de ese estudiante.</p>

	EC_2	<p>buscar la forma de que sea accesible para el estudiante porque muchas veces la profesora no sabe si el estudiante sabe sobre el tema y no da una contextualización.</p> <p>Me parece que algo bueno es tener e los documentos accesibles al igual que presentaciones accesibles</p>
<b>Herramientas tecnológicas</b>	AI_1	utilizan el teléfono como su medio más más importante para poder interactuar en la clase
	AI_2	algunos estudiantes con baja visión que hacen les toman foto a todas las diapositivas para que cuando lleguen a su casa puedan revisar esa información entonces
	EC_1	El celular puede servir bastante por eso es importante que el docente se entere cuáles son estrategias que actualmente está utilizando el estudiante con baja visión en el caso de los estudiantes ciegos muchos ya después de sexto séptimo grado ellos ya no utilizan el Braille prefieren utilizar esas tecnologías
<b>Innovación educativa</b>	AI_1	<p>Reconocer cuáles son los sistemas de comunicación e información que utiliza la persona con discapacidad visual</p> <p>El caso de las personas con baja visión es necesario que el docente tenga claridad sobre qué es la baja visión</p>
	AI_2	<p>Conocer un poco al estudiante y el estudiante conocerá el profesor saber qué capacidades y qué habilidades tienes eso es importante.</p> <p>Hacer los ajustes para eso en el caso de la evaluación que sea través de preguntas</p>
	EC_1	<p>Hacer esos ajustes razonables y esas adaptaciones necesarias para todo el proceso formativo.</p> <p>La descripción de todo lo que se haga es importante.</p>
	EC_2	El docente debe estar cualificado permanentemente, saber sobre la persona ciega y conocer sus capacidades.

### **Inferencias a partir de las citasiones.**

- Partir de una caracterización
- Tener en cuenta los procesos de aprendizaje individuales
- Acompañamiento de los intérpretes y de la transmisión de los conceptos disciplinares
- WhatsApp como herramienta para orientar tutoría
- Apoyarse de los interpretes
- Utilizar granos para orientar actividades

- Utilizaron el transcriptor de voz de Word
- Tutorías personalizadas
- Clases personalizadas
- Explicación de gráficas para personas ciegas ¿cómo hace?
- Elementos tridimensionales ¿cómo hace?
- Partir de una caracterización
- Tener en cuenta los procesos de aprendizaje individuales
- Es realmente importante el concepto y utilizar las herramientas
- Conocer cómo funcionan las apps y convertirlas en parte de la planeación del proceso pedagógico
- Nuevas formas de realizar las cosas en el aula
- Videos cortos muy puntuales que siempre cuenten con subtitulación
- Al final de la clase siempre corroborar la información
- Desde su primera lengua que argumenten en procesos de evaluación
- Evaluación diferenciada y reconociendo su primera lengua
- Procesos de caracterización de la población ciega y Sorda que ingresa a la universidad
- La universidad anticipara al docente que cuenta con población con discapacidad antes de que llegue al aula el estudiante.
- La caracterización de ser anticipada para comunicarles a los docentes con anterioridad
- Videos cortos muy puntuales que siempre cuenten con subtitulación
- Los tiempos que da el docente para que el estudiante sordo pueda tomar apuntes
- Argumentación en primera lengua
- Con estudiantes oyentes usamos diapositivas
- Utilizamos el video beam y abrimos Word y escribimos desde Word
- El intérprete juega un papel importante
- DUA
- Adaptaciones tecnológicas en términos de reconocer que necesita el estudiante
- Planear pensando en el estudiante
- Realizar caracterización previa de los estudiantes

- Avisar al docente que población tendrá y que tipo de adaptaciones debe hacer antes

### **3.4 Diseño Instruccional**

Retomando las fases de la investigación por proyectos, se hace necesario precisar el aplicativo para la U4ALL. Herramienta tecno-pedagógica multimodal alternativa para una educación superior para todos, por medio de un recurso híbrido con accesibilidad para todos y fácil de usar por el usuario, llamado Lucid chart herramienta de la web 2.0 que se usa para la diagramación basada en la web, permite el diseño y creación de iconos gráficos y texto de forma colaborativa en la que se realiza prototipos dinámicos.

Para el desarrollo del prototipo, se realizó un análisis de la población objeto de estudio que empleará el recurso híbrido, definición del problema situación comunicativa del usuario y teorías para posibles soluciones, fundamentados en apoyo para el docente y estudiante en los procesos de enseñanza-aprendizaje en personas Sordas, ciegas y con baja visión, se propone la puesta en marcha a través de todo el proceso de investigación, con su validación y análisis del cuerpo teórico, con el propósito de diseñar la diagramación de la aplicación en el recurso tecnológico para revisar la viabilidad de la interacción con el usuario final.

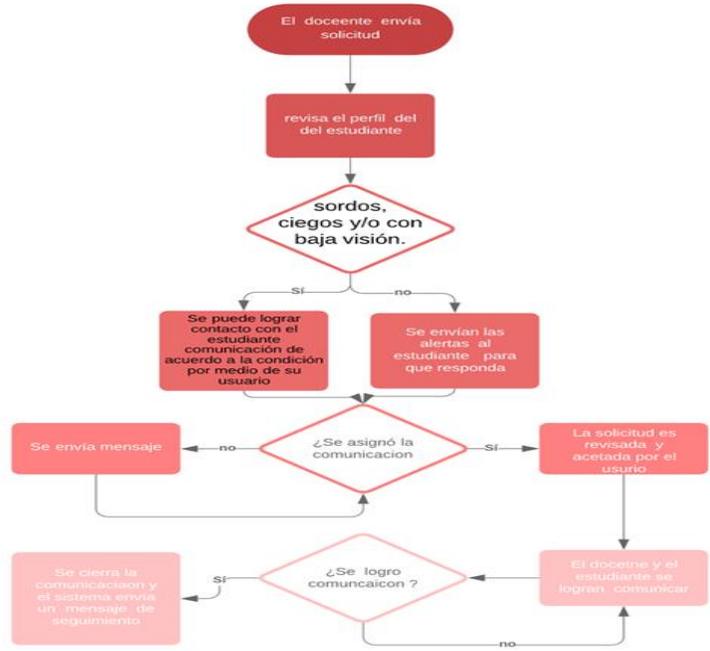


Figura 15. Diagrama de flujo diseño instruccional

### Preparación del diseño

En este espacio se presenta la herramienta Lucid chart en la que se hizo la diagramación la de la página web con las condiciones iniciales. los medios y espacios de comunicación entre el usuario y el aplicativo. Se presenta a continuación la página principal y las rutas de acceso al igual que el link de acceso para navegar.

### Link de acceso a la herramienta:

<https://lucid.app/lucidchart/invitations/accept/7d6f9c68-5c14-46bb-acc6-8c5097ec0f14>

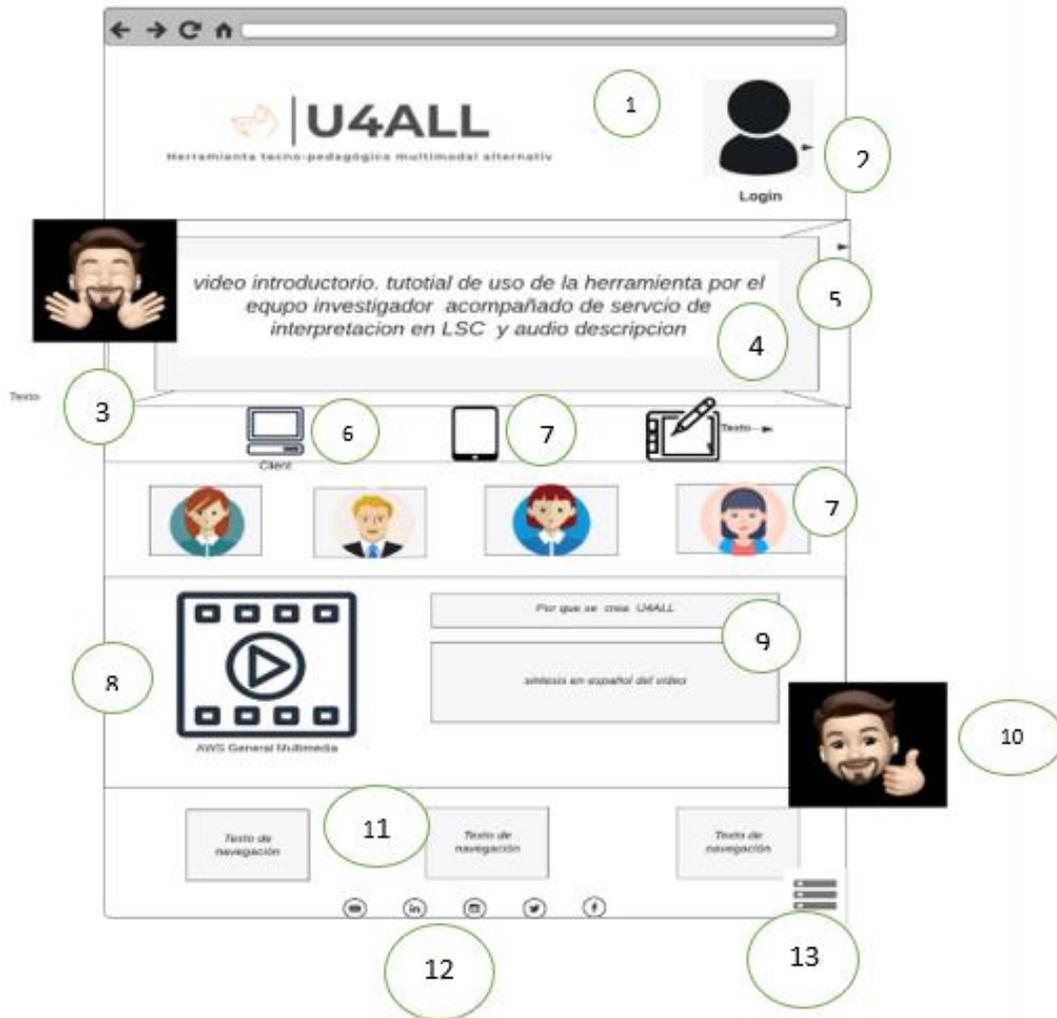


Figura 16. Wireframe Página Inicial

1. Logo del portal está por definir, pero esta es una propuesta de diseño sujeta a cambios.
2. El usuario hace clic en este icono y lo envía a una página en donde el usuario responde una encuesta de caracterización y luego hace Login de acuerdo con la población.
3. El usuario al ingresar se encuentra con un avatar o asistente de uso del espacio, el usuario da clic allí el cursor pasa por una compuerta o caja desplegará una descripción de para qué sirve esta caja o botón
4. EL usuario podrá revisar el tutorial de uso del portal.

**5.** Se explica que el diseño de esta herramienta es híbrida y será Multi plataforma para usar en el PC

**6.** Se explica al usuario que el diseño de esta herramienta será Multi plataforma y se puede usar por una App

**7.** fotos de del diseño de la página, para que el usuario se contextualice con los perfiles

**8.** Realizar un OVA U video explicativo de la creación de esta herramienta por que surgió la idea por parte de los autores del proyecto.

**9.** Síntesis del OVA o video en el idioma español.

**10.** EL avatar o asistente es el guía en el uso de la herramienta. cuando el cursor pase por una caja desplegara una descripción de para qué sirve esta caja o botón.

**11.** Logo de las instituciones aliadas empresa universidades e instituciones gubernamentales.

**12.** Texto de navegación del aplicativo.

**13.** Las redes sociales en el aplicativo, botones estarán anclados cada uno a las redes sociales de la Ibero, cuando el usuario haga clic lo dirigirá a las páginas de las redes de la Corporación Educativa Iberoamericana.

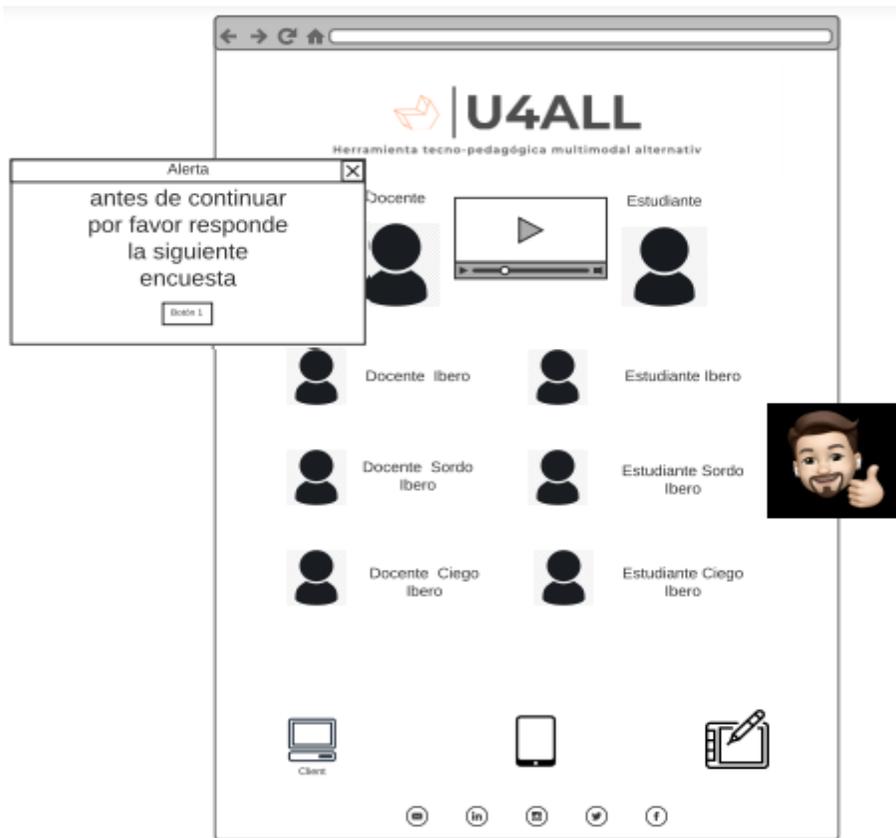
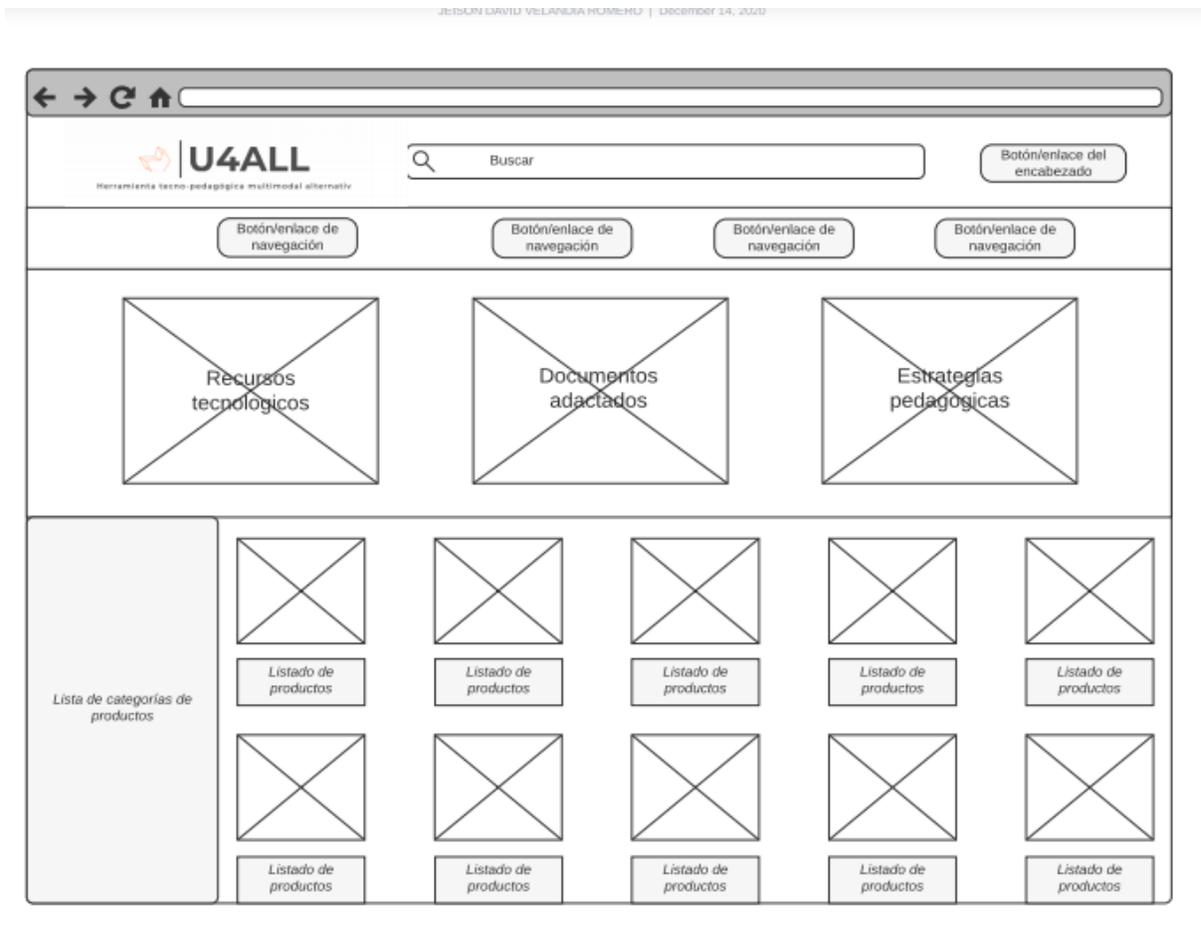


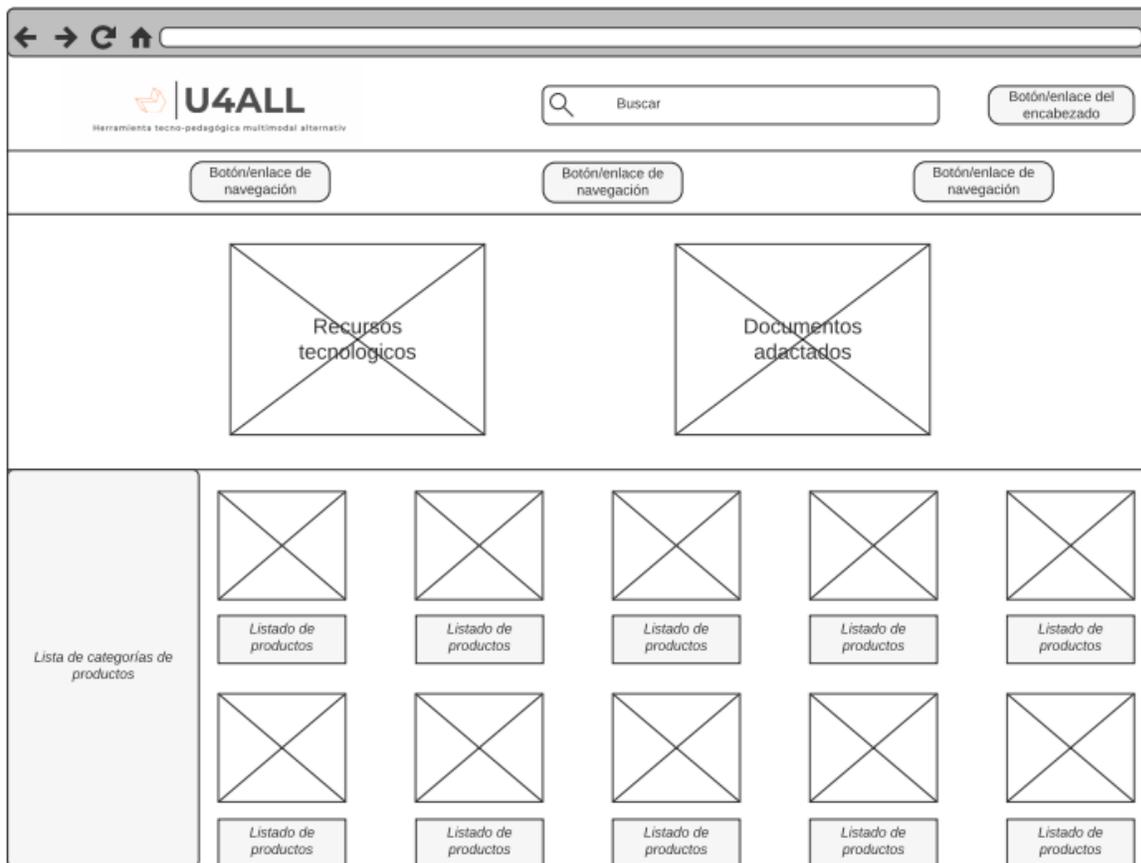
Figura 17. Login de usuario



**Figura 18. Wireframe Página Docentes**

Esta interfaz le permite al docente el ingreso al entorno y navegación por cada ventana así.

- Recursos tecnológicos: En este entorno se puede encontrar una variedad de aplicativos para el apoyo en el aula de clases.
- Documentos adaptables: Repositorio de temas y guías para el trabajo autónomo y colaborativo
- Estrategias pedagógicas: Este espacio le permite al docente facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes.
- Lista de categorías y productos: Este espacio le proporciona al docente una variedad de hipertextos navegables para el buen desarrollo de las actividades propuestas.



**Figura 19. Wireframe Página Estudiantes**

Con relación a la interfaz del estudiante, también es una posibilidad abierta desde el ingreso del usuario y el recorrido por cada icono, mediado por una acabilidad a los recursos tecnológicos, el cual el estudiante escogerá según su condición para lograr una comunicación asertiva.

Además, en la pestaña de documentos podrá descargar las guías ya actividades paso a paso con mayor precisión.

Finamente en la entrada de la lista de categorías de productos, el estudiante autónomamente podrá hacer uso de la lista que considere pertinente según su necesidad.

## Capítulo 4 - Discusión

La formación de nuevos docentes para la educación ha sufrido varios cambios en la última década, de seguro se hace necesario pensar que el docente que se forma en las distintas universidades deberá contar con unas competencias tecnológicas diferenciadoras ya que las nuevas tendencias en educación lo hacen necesario, la orientación de estas nuevas tecnologías en la educación sin duda promueve un aprendizaje experiencial en el estudiante, Díaz Alcantara (2010) considera estratégico que los profesores generen competencias tecnológicas que les permitan la creación, almacenamiento y reutilización de contenidos.

Los recursos educativos a los que tienen acceso el profesorado y profesionales de la educación son amplios y enriquecen los procesos educativos, cada estrategia posibilita un aprendizaje y cada recurso propicia una destreza o habilidad. En la actualidad se cuenta con herramientas muy potentes y poderosas a la hora de diseñar procesos de aprendizaje basados en la inmersión, la motivación, la diversión, la exploración y la interactividad con un sentido y propósito pedagógico.

De forma reflexiva se considera que la capacidad de innovación de los docentes según los diferentes modelos pedagógicos corresponde a factores como: la flexibilidad, el entorno, los contenidos, el ambiente, los factores de funcionamiento, competencias tecnológicas.

Las competencias TIC en el docente deben estar bien fundamentadas, según la Unesco (2014) en las competencias educativas de “explorador, integrador e innovador” es decir que se debe estar sujeto a una motivación que le permita romper paradigmas e innovar en sus prácticas tradicionales, pues los estudiantes son nativos digitales y se ajustan a los cambios de forma flexible. Es claro ver como los recursos tecnológicos en muchas entidades son limitados y esto puede limitar el ejercicio de la práctica y usabilidad de recursos propuestos en el aula clase, para lo cual el colaborar y compartir recursos se hace necesario en la sociedad del conocimiento.

## Capítulo 5 - Conclusiones

De acuerdo con lo encontrado en este estudio es importante resaltar en primera medida que frente a los resultados de búsqueda científica se encuentra que en Brasil, México, Cuba y Colombia presentan mayor prevalencia en investigaciones relacionadas con tecnología educativa en comparación con países como España, evidenciándose que en los últimos años ha existido en Latinoamérica un aumento en estudios relacionados con el tema propuesto, de otro lado se evidencia que el mayor número de investigaciones encontradas relacionadas con el tema propuesto se encuentran en el año 2018, de la mano con conceptos como globalización y las TIC'S. Frente a los resultados de patentes España se destaca en la publicación de dos patentes relacionadas con el tema, mientras que en Latinoamérica el México es el único país que se destaca, Colombia se destaca en número de investigaciones relacionadas con docentes y tecnología.

Los documentos revisados alrededor de las tecnologías de la información y el conocimiento dejan ver que los factores humano, el contenido de los elementos de la información, los equipos, la estructura, los mecanismos de intercambio de la información, los recursos financieros, las políticas y las leyes deben estar enfocadas a la atención en términos de diseños didácticos accesibles tomando en cuenta las necesidades del sujeto y el contexto.

A modo de conclusión, se debe facilitar oportunamente herramientas tecnológicas que apoyen el aprendizaje y desempeño sobre todo en los espacios de servidores web, al estandarizar los modelos innovadores se aplican las ventajas que proporcionan las tecnologías mejorando los elementos complementarios y las diferentes fuentes de difusión y enlace de interacción educativa. En estos modelos se debe ejecutar un patrón adaptable a la enseñanza, sus características, modelos y recursos logrando así adquirir los beneficios en el uso de la web y las herramientas de las TIC, procurando que los estudiantes puedan desempeñarse de forma autónoma en la práctica de aprendizaje en los diferentes campos de proyección al futuro (Oviedo & Adriana Cecilia, 2012).

En el mundo actual existen nuevas tendencias en la educación en la que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) cumplen un papel fundamental

como recursos de apoyo en la enseñanza y aprendizaje. Estas surgen con diversos propósitos cotidianos, económicos y sociales, pero en el ámbito educativo, buscan suplir las necesidades educativas que se van presentando dentro y fuera de las aulas de clase.

La mediación tecnológica permite una ventana para que el docente pueda innovar desde su disciplina, apropiando procesos formativos que impactan al estudiante en las nuevas prácticas educativas por medio del feedback o retroalimentación y el aprendizaje en línea en el que se hace uso de aplicativos tecnológicos medidos por la conectividad; gracias a su capacidad multifuncional, las TIC también posibilitan la creación de nuevas estrategias pedagógicas, didácticas y metodológicas en las que son utilizadas como herramientas mediadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A esto se le suma que las TIC hoy en día, ofrecen recursos que viabilizan su manejo a las personas con discapacidad visual, convirtiéndose en herramientas de apoyo que facilitan la autonomía y la participación activa de este grupo poblacional.

En la creación del material multimedia se implementan los recursos de apoyo, proyección y aplicación viendo la necesidad de la flexibilización estructural para una aplicación activa del alumno con sus destrezas y habilidades al constante cambio que demanda la formación; al igual que la estructura diseñada para los docentes según los niveles de cambio en las nuevas prácticas que obviamente tienen consecuencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado a que son ellos los encargados de formar y guiar al alumno de una forma activa en el acceso a los recursos de aprendizaje explotando las posibilidades comunicativas con experiencia reales, con un monitoreo y difusión del progreso y adquisición del conocimiento constante y eficaz. Para lograr este perfil profesional de formación se debe planificar y desarrollar los niveles básicos de innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje apoyados en las TIC.

### **5.1 Cumplimiento de objetivos y aportes a líneas de investigación de grupo**

Se realizó el estado de arte y estado de la técnica que da cuenta del proceso de rastreo documental y generación de categorías de análisis de la información.

Se determinaron los requerimientos generales de la herramienta para su fase de creación y desarrollo a través de la realización de 4 grupos focales con las poblaciones determinadas para el proyecto.

Se aporta significativamente a la línea de currículo, didáctica e innovación desde la epistemología de innovación educativa.

El proyecto aporta significativamente al cumplimiento del ODS 4. Educación de Calidad.

## **5.2 Producción asociada al proyecto**

Publicación Artículo: Tecnología educativa como apoyo al docente en los procesos de inclusión: una revisión documental

<https://redie.uabc.mx/redie/login>

## **5.3 Líneas de trabajo futuras**

Desarrollo de la Herramienta tecno pedagógica multimodal alternativa, aplicabilidad y sostenimiento.

Formulación de propuestas investigativas en temas de accesibilidad e innovación educativa.

## Referencias

- Alnahdi, G. (2013). ASSISTIVE TECHNOLOGY IN SPECIAL EDUCATION AND THE UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING. *Journal of Educational Technology*, 13(2), 6.
- Blanco Guijarro, R. (2008). Marco conceptual sobre educación inclusiva. 48a reunión de la Conferencia Internacional de Educación. 8. Ginebra.
- Muñoz Galindo, W., Montealegre Saavedra, A., Wynter Sarmiento, C., & Silva, M. F. (2014). Educación Superior Inclusiva. Una experiencia en la CUN. Proyecto de educación inclusiva. Obtenido de [http://opcionlegal.org/sites/default/files/educacion\\_inclusiva.pdf](http://opcionlegal.org/sites/default/files/educacion_inclusiva.pdf)
- Romero Martínez, S., González Calzada, I., García Sandoval, A., & Lozano Domínguez, A. (2018). Herramientas tecnológicas para la educación inclusiva. *Tecnología ciencia y educación*, 83-112.
- Sanchez Cabllero, M. (2015). *Baja vision y tecnologia de acceso a la informacion* (Vol. 8). España: La ciudad accesible.
- Akmeliawati, R., Bailey, D., Bilal, S., Demidenko, S., Gamage, N., Khan, S., . . . Gupta, G. (2014). Assistive technology for relieving communication barrier between hearing/speech impaired and hearing people. *The Journal of Engineering*, 2014(6), 312-323.
- Alcaraz Martínez, R., & Ribera Turro, M. (2015). *Mapas digitales y aplicaciones basadas en la localización: mejoras en su accesibilidad para las personas ciegas*. España: nsu.
- Amaya Díaz, L. P., & Rincón Jaimes, E. A. (2017). Evaluación de la autorregulación académica en estudiantes de pregrado de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, en la modalidad virtual distancia. *Academia Y Virtualidad*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.18359/ravi.2416>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2006). Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. New York.
- Ausubel, H. (S.F). Significado y aprendizaje significativo. Obtenido de <http://cadel2.uvmnet.edu/portalPLE/asignaturas/mesxxi/contenido/unidad5/psico.pdf>
- Basantes, A., Guerra, F., & Naranjo, M. (2018). *Los Lectores de Pantalla: Herramientas Tecnológicas para la Inclusión Educativa de Personas no Videntes*. Ecuador: scielo. Obtenido de

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642018000500081](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000500081)

- Bautista García, A. (2007). Alfabetización tecnológica multimodal e intercultural. *Revista de educación*, 209-2011.
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J., & Pérez Sánchez, L. (2014). Estrategias de Aprendizaje: Función y Diagnóstico en el aprendizaje adolscente. *Orientación Educativa*, 34-38.
- Bernal Villamarin, S. (2014). SISTEMA INTELIGENTE DE RECONOCIMIENTO DE VOZ PARA LA TRADUCCIÓN DEL LENGUAJE VERBAL A LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos aieres Argentina.
- Bernal, S. G., Pereira Alba, O. L., & Rodríguez Jiménez, G. E. (2018). *Comunicación Humana Interpersonal: Una mirada sistémica*. Bogotá: Ib̄erAM. Obtenido de <http://repositorio.iberoamericana.edu.co/bitstream/001/596/1/Comunicaci%C3%B3n%20humana%20interpersonal%20una%20mirada%20sist%C3%A9mica.pdf>
- Bhat, G. S., Shankar, N., Reddy, C. K., & Panahi, I. M. (2019). A Real-Time Convolutional Neural Network Based Speech Enhancement for Hearing Impaired Listeners Using Smartphone. *IEEEAccess*, 7, 78421-78433.
- Bhat, G., Shankar, N., Reddy, C., & Panahi, I. (2019). A Real-Time Convolutional Neural Network Based Speech Enhancement for Hearing Impaired Listeners Using Smartphone. *IEEEAccess*, 7, 78421-78433.
- Biggs, J. (2003). Aligning teaching for constructing learning. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/255583992\\_Aligning\\_Teaching\\_for\\_Constructing\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/255583992_Aligning_Teaching_for_Constructing_Learning)
- Blanco Vega, M., Cepeda, A., Lopes Reis, M., & Monteiro Kobayashi, M. (2019). *Políticas, experiencias y prácticas para la generación de productos tecnológicos en una educación para todos en 2 Universidades Iberoamericanas*. Corporación Universitaria Iberoamericana. Obtenido de <https://repositorio.iberoamericana.edu.co/handle/001/928>
- Bonilla Trujillo, D., Villamil Reyes, V. V., & Montes Mora, J. F. (2010). Uso de simuladores 3D como estrategia tecnopedagógica para la transferencia de conocimiento en el aprendizaje de la anatomía animal. *Universidad virtual de Guadalajara*.
- Brayda, L., Campus, C., Memeo, M., & Lucagrossi, L. (2015). The Importance of Visual Experience, Gender, and Emotion in the Assessment of an Assistive Tactile Mouse. *IEEE TRANSACTIONS ON HAPTICS*, 8(3), 279-.

- Cabero Almenara, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *RUSC. Revista Universidades y Sociedad del Conocimiento*, 3(1).
- Cabero Almenara, J., & Ruiz Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 16-30.
- Cacheiro González, M. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Revista de Medios y Educación*.
- Caicedo-López, H. (2016). *Neuroeducación, una propuesta educativa en el aula de clase*. Bogotá (co): Ediciones de la U.
- Candray, Z., & Martínez, Y. (2012). Hábitos de estudio. *Anuario de investigación*, 2(1), 11-19.
- Carpio Brenes, M. (2012). La tecnología asistiva como disciplina para la atención pedagógica de personas con discapacidad intelectual. *Instituto de Investigación en Educación de la Universidad de Costa Rica*, 1 - 27.
- Cartwright, K. B. (2008). *Literary Processes: Cognitive Flexibility in Learning and Teaching*.
- Castilla, C. A., Ayala Cardona, J., & Acosta Pineda, D. J. (20 de Junio de 2015). Antecedentes en atención pedagógica a la población sorda: Una revisión contextual. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y tecnología*, 8(1), 7 - 15.
- Castro, C. (2015). Hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje. *Rev. Fundac. Juan Jose Carraro*, 14(29), 20-25.
- Castro-Perez, M., Ruiz-Guevara, L., León-Sáenz, A., Fonseca-Solórzano, H., Díaz-Forbice, M., & Umaña-Fernández, W. (2010). Factores académicos en la transición de la primaria a la secundaria: motivación, rendimiento académico y disciplina. *Actualidades investigativas en educación*, 10(3), 1-29.
- Celi, K., Zaruma Hidalgo, R., Cevallos Carrion, F. E., Cabrera Poma, N. F., & Charchabal Pérez, D. (2017). La estrategia de aprendizaje afectiva en los estudiantes del bachillerato para mejorar sus conductas. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 14(46).
- Chaparro Serrano, M. F., Escalante Contreras, G. D., & Samacá Pulido, J. E. (2011). LAS TIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DENTRO DEL PROCESO EDUCATIVO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS SORDOS. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3228/ChaparroSerranoMariaFernanda2011.pdf;jsessionid=7F6784D8792D5FCB9E09D7102C172C5B?sequence=2>

- Choconta Bautista, I. B. (2020). *Tecno pedagogía innovación y herramienta para el presente*. Bogotá.
- Clark, A. (2009). *The complete guide to simulations and serious games*. United States: Copyrighted.
- Congreso de la República de Colombia. (12 de Febrero de 2013). Ley estatutaria 1618 del 2013. *Ley estatutaria 1618 del 2013*. Bogotá, Colombia.
- CONPES. (13 de Enero de 2020). Documento CONPES 3983. *POLÍTICA DE DESARROLLO ESPACIAL: CONDICIONES HABILITANTES PARA EL IMPULSO DE LA COMPETITIVIDAD NACIONAL*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3983.pdf>
- Corporación Universitaria Iberoamericana, Facultad de Educación. (2017). *Documento maestro para la obtención del registro calificado*. Bogotá: Corporación Universitaria Iberoamericana.
- De Benito Crosetti, B., & Salinas Ibáñez, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, 44-59.
- Díaz Alcantara, O. (2010). Formación tecnopedagógica: DIY para tecnófobos. *Universidad virtual de Guadalajara*.
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2007). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill.
- Dominguez, A. (2009). Educación para inclusión de niños sordos. *Revista Latinoamericana de*, 45-51.
- Dubet, F. (2011). Repesar la justicia social, contra el mito de la igualdad de oportunidades. *Siglo XXI Editores*. Obtenido de <https://sigloxxieditores.com.ar/>
- Elizalde, A. (2017). Hábitos de estudio. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-20.
- Erazo, O. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y práctica*, 2(2), 144-173.
- Ezpeleta Moyano, J. (2004). Innovaciones educativas. Reflexiones sobre los contextos y su implementación. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 403-424.
- FENASCOL. (2011). Las personas sordas - Datos estadísticos registro- DANE. Obtenido de [http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&](http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&)

- Fergusson Ramírez, E., Gorina Sánchez, A., Alonso Berenguer, I., & Salgado Castillo, A. (2018). Perfeccionando los procedimientos didácticos para la formación investigativa de estudiantes de Ciencia de la Computación. *Atenas*,.
- Fernández Aedo, R., Server García, P., & Cepero Fadruga, E. (2010). El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Iberoamericana De Educación*, 1-9.
- Fernández Batanero, J., & Román Graván, P. (2017). TIC y discapacidad. Conocimiento del profesorado de educación primaria en Andalucía. *Aula Abierta*(46), 8.
- FIRST AND LEGO. (s.f.). *FIRST LEGO League*. Recuperado el 13 de 04 de 2020, de <http://www.firstlegoleague.org/>
- Fiske, E., & Peppler Barry, U. (2000). *Foro Mundial sobre la Educación, Dakar, Senegal, 26-28 de abril de 2000: informe final*. Documento de programa o reunión, UNESCO, Dakar.
- Forero Alarcón, J. (2017). *Programa de promoción de lectura para personas con discapacidad visual (ciegos) del Centro de Rehabilitación para Adultos Ciegos*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Fundación ORANGE. (2007). Cuadernos Discapacidad y Accesibilidad. Fundación ORANGE. Obtenido de [https://sid.usal.es/idos/F8/FDO18997/cuaderno\\_7\\_discapacidad\\_eaccessibilidad.pdf](https://sid.usal.es/idos/F8/FDO18997/cuaderno_7_discapacidad_eaccessibilidad.pdf)
- Fyfe, P. (05 de Agosto de 2019). *Tecnología aplicada al aprendizaje*. Obtenido de <https://taa.utec.edu.uy/>
- García, C. M., Yot Dominguez, C., & Perera, V. H. (2016). El conocimiento tecnológico y tecnopedagógico en la enseñanza de las ciencias en la universidad. Un estudio descriptivo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación*, 71.
- García-Martínez, A., Castiblanco, A. M., & Bravo-Osorio, F. (2018). Pautas para la Creación de Soluciones Didácticas Accesibles y que atienden al. Colombia.
- Gargallo, B., Suárez Rodríguez, J. M., & Pérez Pérez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 15, 1-31.
- Garzón Serna, A. (2018). DISEÑO DE UN MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL TEMA ARTEFACTOS Y ELEMENTOS NATURALES PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD VISUAL INCLUIDOS EN EL AULA DE CICLO 1. *Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional*, 9 -125.

- Garzón Serna, P. A. (2018). DISEÑO DE UN MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL TEMA ARTEFACTOS Y ELEMENTOS NATURALES PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD VISUAL INCLUIDOS EN EL AULA DE CICLO 1. *Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional*, 9 -125.
- Gómez Torres, A. (2016). Integración de las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de formación integral de los ingenieros :caso de estudio: facultad de ingeniería electrónica (fie), Universidad Santo Tomás, sede principal. Bogotá.
- Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C., & Jaramillo Muñoz, D. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 433-442.
- Gonzalez. (2006). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Revista Academia & Virtualidad*, 10(1), 23-41.
- González Bonilla, M., & Rodríguez Mendieta, A. (10 de Octubre de 2014). V Encuentro internacional y VI Nacional de lectura y escritura en educación superior. *Inclusión: Puente carente entre colegio y universidad*. Bucaramanga, Colombia.
- González Clavero, M., & Cabrera Ruiz, I. (2013). Aprendizaje estratégico en la universidad: propuesta de asignatura para el currículo optativo/electivo. *Revista de Pedagogía*, 34(94), 261-281. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65930105004>
- Gonzalez, F. (2012). *Futuros posibles y el futuro que queremos*. Madrid-España: TF Editores.
- González, F. E. (2009). Metacognición y aprendizaje estratégico. *Revista Integra Educativa*, 127 - 136.
- Gutiérrez Cáceres, R., & Luque De La Rosa, A. (2014). Estudio comparativo de las ideas del alumnado sordo y oyente sobre los procesos de escritura y sus dificultades. *Educatio Siglo XXI tomo 32*, 305-324. Obtenido de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/202271>
- Gutiérrez Ríos, M., Zapata Jiménez, M., & Acosta Valdeleón, W. (2018). Concepciones sobre innovación educativa en docentes de Escuelas Normales Superiores: un estudio de caso. *Nodos y nudos*, 116-128.
- Henández, C., Marquez, H., & Martinez, F. (2015). Propuesta tecnológica para el mejoramiento de la educación y la inclusión social en los niños sordos. *Formación Universitaria*, 8(6), 14.

- Heredía Escorza, Y., & Escamilla de los Santos, J. (2009). Perspectivas de la tecnología educativa. *El Portal Educativo de las Américas*, 1-13.
- Hernández Bieliukas, Y., & Aranguren Peraza, G. (2016). Patrón tecno-pedagógico: ruta de aprendizaje basado en actividades comprensivas. *Revista Vínculos*.
- Hernández S, C., Sánchez C, J., & Sánchez C, G. (2020). Technological tool for autonomous sign language learning . *Revista Espacios*, 41(6), 12.
- Hernández, C., Pulido, J., & Arias, J. (2015). Las tecnologías de la información en el aprendizaje de la lengua de señas. *Revista salud pública*, 17(1), 13.
- Herrera , V., Puentes, A., & Alvarado , J. M. (2014). Visual learning strategies to promote literacy skills in prelingually. *Revista Mexicana de Psicología*, 1-10.
- Herrera Fernández, V. (2014). Alfabetización y bilingüismo en aprendices visuales. Aportes desde las epistemologías de sordos. *Educación y Educadores. ene-abr2014, Vol. 17 Issue 1*, 135-148. 14p. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v17n1/v17n1a07.pdf>
- Howard, A., Hyuk Park, C., & Remy, S. (2012). Using Haptic and Auditory Interaction Tools to Engage Students with Visual Impairments in Robot Programming Activities. *IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES*, 5(1), 85-95.
- Ibadango Angamarca, D. K. (2018). *Aplicación de herramientas web 2.0 para el apoyo académico de estudiantes no videntes del centro de educación popular especial Imbabura de la Ciudad de Ibarra durante el período 2014-2015*. Ecuador: Acreditada.
- INSOR. (2006). Educación bilingüe para sordos - etapa escolar-. Orientaciones Pedagógicas. . Bogotá: Imprenta Nacional.
- Irigoyen. (2011).
- Izaguirre-Sotomayor, M. (2017). *Neuroproceso de la enseñanza y del aprendizaje. Metodología de la aplicación de la neurociencia en la educación*. Bogotá (co): Alfaomega.
- Jafri, R., Louzada Campos, R., Abid Ali, S., & Arabnia, H. (2017). Visual and Infrared Sensor Data-Based ObstacleDetection for the Visually Impaired Using theGoogle Project Tango Tablet Development Kitand the Unity Engine. *IEEEAccess*, 6, 12.
- Jáudenes , C. (2009). Estudios sobre población con sordera en España. *FIAPAS*, 130.
- Jeong, W. (2008). Touchable Online Braille Generator. *Information Technology and Libraries*, 27(48), 5.

- Jung-hun, K., Ji-Eun, P., & Jong-Min, L. (2020). 3-D Space Visualization System Using Ultrasonic Sensors as an Assistive Device for the Blind. *Wearable sensors and health monitoring systems*, 58.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., & Charalampos, T. (2001). *Multimodal Teaching and Learning - Bloomsbury Publishing*. EBook PDF (con marca de agua).
- Landivar, A. (2016). *Neuroeducación: Educación para jóvenes bajo la lupa de María Montessori*. Córdoba (ar): Brujas.
- León, O. A.-O. (2018). *Fundamento Conceptual Ambientes de Aprendizaje*. Bogota : Creative Commons AttributionNoComercialSinDerivar 4.0 Internacional.
- Linares García, J., Hernández Quirama, A., & Rojas Betancurt, H. (2018). Accesibilidad espacial e inclusión social: experiencias de ciudades incluyentes en Europa y Latinoamérica. *Civilizar*, 115- 128.
- Lissi, M. R., Svartholm, K., & González, M. (Diciembre de 2012). El Enfoque Bilingüe en la Educación de Sordos: sus implicancias para la enseñanza y aprendizaje de la lengua escrita. *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 299-320.
- López Ayazo, R., & Montes Gómez, E. (2019). ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA IMPLEMENTAR LAS TIC COMO AJUSTERAZONABLE EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL. *Repositorio Institucional de la Universidad de Cordoba*, 3-101.
- Luzón, A., Porto , M., Torres, M., & Ritacco, M. (2009). Buenas prácticas en los programas extraordinarios de atención a la diversidad en centros de educación secundaria. Una mirada desde la experiencia. *Curriculum y Formación del Profesorado*, 13(3), 217-238. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56712871010>
- Marchetti, V., Cantor, F., Musa, C., & Poletti, M. (2010). TICs y discapacidad. *La Trama De La Comunicación*, 167-175.
- Mareño Sempertegui, M., & Torres, V. (2013). Accesibility in virtual environments of higer education institutions. *Virtualidad, educación y ciencia*(7), 19.
- Marin Juarros, V. I. (16 de Octubre de 2014). Modelos de rediseño de acciones formativas en el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje. Diseño y experimentación de estrategias metodológicas de integración de los entornos institucionales y abiertos (Tesis doctoral inédita). *Modelos de rediseño de acciones formativas en el entorno virtual de enseñanza-aprendizaje. Diseño y experimentación de estrategias metodológicas de integración de los entornos institucionales y abiertos (Tesis doctoral inédita)*. Obtenido de <https://www.tdx.cat/handle/10803/284208>

- Marín Ortega , E., & Moreno Hernández, A. (2007). *Competencia para aprender a aprender*. Alianza Editorial. Alianza.
- Martín, E., & Moreno, A. (2007). *Competencia para aprender a aprender*. Madrid (es): Alianza Ed.
- Martínez-Otero, V. (2009). Diversos condicionantes del fracaso escolar en la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*(51), 67-85.
- Mayer, R. (2010). *Aprendizaje e Instrucción*. Alianza.
- Ministerio de Comunicaciones. (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* . Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional*. (1 de 12 de 2007). (Educación para todos)  
Recuperado el 10 de 04 de 2020
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Lineamientos Política de Educación Superior Inclusiva. Bogotá. Obtenido de [http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articulos-327647\\_documento\\_tres.pdf](http://www.dialogoeducacionsuperior.edu.co/1750/articulos-327647_documento_tres.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025. Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025. Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., & Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 75-88.
- Morin, J., & Seurat, R. (1998). *Gestión de los recursos tecnológicos*. España: Cotec.
- Moriña Diez, A. (2004). *Teoría y práctica de la educación inclusiva*. Málaga: Aljibe.
- OMS- Organización Mundial de la salud. (2011). *Informe Mundial sobre la Discapacidad*. Recuperado el 24 de Octubre de 2018, de Obtenido de [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/summary\\_es.pdf](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf)
- ONCE. (2013). *La discapacidad visual: características principales*. ESPAÑA: ONCE. Obtenido de [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/mapas\\_digitales.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/mapas_digitales.htm)
- Organización de las Naciones Unidas - ONU. (2015). *World Population Ageing*. New York: Department of Economic and Social Affairs.
- Organización Mundial de la salud OMS. (2014). Ceguera y Discapacidad Visual. *Nota descriptiva N° 282*.

- Perinat, A. (2007). *Psicología del desarrollo, Un enfoque sistémico*. Barcelona: Editorial UOC.
- Pineda Corcho, A. F. (2014). Modelo Tecno-Pedagógico basado en Ludificación y Programación Competitiva para el diseño de cursos de programación. *Repositorio institucional de la Universidad Nacional*.
- Piñuel Raigada, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística*, 1-42.
- Plomp, T. (2010). *Cross-National Information and Communication Technology Policies and Practices in Education*. (R. Anderson, Ed.) University Shanghai: An Introduction to Educational Design Research Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal.
- Portilla Aguirre, L., & Cárdenas, M. (2013). Los proyectos pedagógicos y la lengua escrita en la educación bilingüe y bicultural para sordos. Bogotá: INSOR.
- Prado, J. (2016). *Herramientas de apoyo para el trabajo docente*. Perú: Organización de las Naciones Unidas.
- Principe, A. L. (2012). Análisis de los materiales educativos existentes para las enseñanzas de la LSE como segunda lengua de 0 a 12 año. (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Valladolid. Valladolid.
- Proenza Pupo, J., Serrano Galindo, S., Enríquez Lozano, C., & Herrán Carbajal, Á. (2018). *Perfeccionamiento de la comunicación pedagógica desde la lengua de señas Colombiana y tecnologías accesibles, hacia profesionales sordos en formación*. Corporación Universitaria Iberoamericana. Obtenido de <http://repositorio.iberoamericana.edu.co/handle/001/844>
- Ramírez Vabuena, W. Á. (2017). La inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Scielo*.
- Ramírez valbuena, W. A. (2017). La inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 211-230.
- Reeves, T. C. (2006). Design research from the technology perspective. *Educational design research*, 8-109.
- Rodríguez Reina, N., Alfonso Novoa, G., Calderón , D., & Arias Muñoz , L. (2018). *Estado del Arte Diseños Didácticos Accesibles*.
- Rué, J. (2010). *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.
- Rueda Ortíz, R., & Avellaneda, M. (2018). Políticas educativas de tic en Colombia: entre la inclusión digital y formas de. *Pedagogía y Saberes*, 9-25.

- Ruiz, A. L. (2014). ¿Educación inclusiva? Análisis del marco jurídico sobre el derecho de acceso y permanencia en la educación superior para las personas Sordas en la ciudad de Bogotá. *Derecho Público*, 33. doi: <http://dx.doi.org/10.15425/redepub.33.2014.18>
- Salguero, F. L., & Ruiz Peña, F. J. (2015). The ICT Coordination and Teacher Education as Drivers of Educational Reform in the School. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 33(2), 105-121.
- Salinas, J. (1998). Innovación docente y de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1).
- Sánchez Castro, A. (2010). Identificación de barreras educativas en el proceso de transición de la educación media a la educación superior en personas sordas: Una perspectiva desde los intérpretes. (. (C. U. Iberoamericana, Ed.) *Horizontes Pedagógicos*, 12(1).
- Sanchez, J., Guerrero, L., & Saenz, M. (2009). Modelo de desarrollo de aplicaciones móviles basadas en videojuegos para la navegación de personas Ciegas. *Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 5, Santiago de Chile.*, 177-187.
- Santander, P. (2011). Por qué y cómo hacer Análisis de Discurso. *Cinta moebio* , 207-224.
- Serrano, R., & Casanova-López, O. (2018). Recursos tecnológicos y educativos destinados al enfoque pedagógico Flipped Learning. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*.
- Shavelson, R., Phillips, D., Towne, L., & Feuer, M. (2003). Sobre los estudios de diseño de la ciencia de la educación. *Investigador Educativo*. doi:<https://doi.org/10.3102/0013189X032001025>
- Shawn Lawton, H. (17 de octubre de 2020). *Iniciativa de accesibilidad web del W3C (WAI)*. Obtenido de Iniciativa de accesibilidad web del W3C (WAI): <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
- Shin, J., & Kim, C. (2017). Non-Touch Character Input System Based on Hand Tapping Gestures Using Kinect Sensor. *IEEE Access*, 5, 10496-10505.
- Shin, J., & Kim, C. M. (2017). Non-Touch Character Input System Based on Hand Tapping Gestures Using Kinect Sensor. *IEEE Access*, 5, 10496-10505.
- Silvio, J. (2009). *Tendencias de la investigación sobre educación virtual y a distancia*. *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación Superior: Avances del*

- Primer Encuentro Internacional Sobre Educación Virtual 2009*. Obtenido de <http://iberoamericana.edu.co/app/Docs/IESV1N1art2.pdf>
- Sinay, E., & Yashkina, A. (2012). Technology and Innovation in Education: Towards a Single Vision and Plan for the Toronto District School.
- Soler Costa, R. (2007). Nuevo enfoque metodológico a través de las TIC. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2/3), 183-196.
- Tapu, R., Mocanu, B., & Zaharia, T. (2019). DEEP-HEAR: A Multimodal Subtitle Positioning System Dedicated to Deaf and Hearing-Impaired Peopl. *IEEEAccess*, 7, 88150-88162.
- Tinto Arandes, J. A. (2013). El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de origen. *Provincia*, 135-173.
- Toro Arboleda, N., & Rama Vitale, C. (2013). *La educación superior a distancia y virtual en Colombia: nuevas realidades*. Bogotá: ACESAD / VIRTUAL EDUCA.
- Towne, L., & Feuer, M. J. (2003). On the Science of Education Design Studies . *American Educational Research Association*, 25-28.
- Tran, D., Haines, P., Ma, W., & Sharma, D. (2007). Text-to-Speech Technology-Based Programming Tool. *International Conference On Signal, Speech and Image Processing*. Beijing-China.
- Trochez, C. P. (2012). Sordos en el ámbito universitario: apuntes desde una perspectiva inclusiva. *Manuscrito Inédito*, 26, 1-26.
- UNESCO - Red innovemos. (2014). Fichas de registro de innovación educativa. Santiago de Chile, Chile. Obtenido de [www.redinnovemos.com](http://www.redinnovemos.com).53
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en america latina y el caribe*. Santiago de Chile.
- Universidad del Norte. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Barranquilla - Colombia: Editorial Universidad del Norte.
- Vazquez Cano, E., Fernández Márquez, E., & López Meneses, E. (2017). Los ámbitos de intervención de los profesionales de la Educación Social. Un estudio con mapas conceptuales multimedia. *Revista latinoamericana de tecnologia educativa*, 215-222.
- Vázquez Formoso, C., Montserrat Castro, M., & Rodríguez Rodríguez, J. (2017). Una taxonomía de materiales didácticos para la inclusión de alumnado con diversidad funcional auditiva. *Revista de investigación Educatio Siglo XXI tomo 35*, 7. Obtenido de <https://doi.org/10.6018/j/308941>

- Veinberg, S. (Febrero de 2007). *Perspectiva Socioantropológica de la Sordera*. Recuperado el 25 de Octubre de 2018, de [http://www.cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/03/Veinberg\\_perspectiva\\_socioantropologica\\_Sordera.pdf](http://www.cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/03/Veinberg_perspectiva_socioantropologica_Sordera.pdf)
- Vélez Latorre, L. (2013). La educación inclusiva en docentes en formación: su evaluación a partir de la teoría de facetas. 95-113. Bogotá. Recuperado el 19 de Septiembre de 2018, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-48702013000100007&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-48702013000100007&lng=en&tlng=es)
- Vidal Aguirre, W., Ledo Royo, C., & Pardo Gómez, M. E. (2015). Papel o rol de los profesores en el Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje. *Revista Pedagógica Maestro y Sociedad*, 12(4), 92-100.
- Weinstein, C. E. (1986). *The teaching of learning strategies*. En M. C. Wittrock. New York: Handbook of research on teaching.
- Xiao, Q., Qin, M., Guo, P., & Zhao, Y. (2019). Multimodal Fusion Based on LSTM and a Couple Conditional Hidden Markov Model for Chinese Sign Language Recognition. *IEEEAccess*, 7, 112258-112268.
- Zempoalteca Durán, B. B. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 80-96.