



# **Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación**

## **Carrera de Educación Inicial**

Tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños  
con discapacidad en la educación inicial.

**Autora**

Tatiana Pulla

**Directora**

Mgst. Adriana del Pilar León Pesántez

**Cuenca – Ecuador**

**2024**

## **Dedicatoria**

A mi familia, cuyo amor y sacrificio ha guiado cada paso de mi camino académico.

A mis profesores, por compartir conmigo su conocimiento y paciencia, así como su dedicación, por inspirarme a cada día buscar la excelencia académica.

A mis amigos, quienes han sido mi red de apoyo y motivación durante estos años de estudio. Los momentos de alegría y palabras hermosas han hecho de este un viaje inolvidable.

A mis ídolos, quienes con su éxito y dedicación me han mostrado que los sueños pueden hacerse realidad con esfuerzo y perseverancia.

Esta tesis no solo representa el fin de una etapa académica, sino también el resultado de las contribuciones de aquellos que han sido mi red de apoyo.

Con gratitud y cariño, Tatiana.

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento especial a la Mgstr. Adriana León, por guiarme en este proceso y acompañarme en todo momento, brindando su conocimiento y ayuda de manera genuina. Por representar el tipo de profesionales que muchos anhelamos llegar a convertirnos.

A mi familia, por su apoyo incondicional y por la paciencia en cada uno de los días que lo necesite.

A mis amigas, especialmente Karen, que con su cariño y amistad, pudo hacer de esta, una etapa inolvidable y sobre todo divertida.

## Resumen

Las tecnologías de apoyo en la inclusión educativa reducen las barreras de acceso y fomentan la igualdad de oportunidades. El objetivo de la investigación fue determinar los implementos tecnológicos que permiten a los estudiantes con discapacidad acceder a un sistema educativo. Se partió de la revisión de la literatura a través del método PRISMA en cinco bases de datos Elsevier, Web of Science, Scopus, Google Académico y Scielo cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión propuestos, que permitieron obtener 29 artículos. Los resultados demuestran que existe una diversidad de tecnologías de apoyo para abordar las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad, sin embargo, estas tecnologías se enfocan en su mayoría a la población con discapacidad visual. Además, se elaboró un manual que da a conocer las diferentes tecnologías de apoyo para la inclusión de niños con discapacidad en educación inicial.

## **Abstract**

The assistive technologies in educational inclusion reduce access barriers and promote equal opportunities. The objective of the research was to determine the technological tools that allow students with disabilities to access an educational system. The study began with a literature review using the PRISMA method across five databases: Elsevier, Web of Science, Scopus, Google Scholar, and Scielo, meeting the proposed inclusion and exclusion criteria, resulting in 29 articles. The findings demonstrate a diversity of assistive technologies to address the specific needs of students with disabilities; however, these technologies primarily focus on the visually impaired population. Additionally, a manual was developed to present the different assistive technologies for the inclusion of children with disabilities in early education.

# Índice de Contenido

<b>Introducción</b> .....	1
<b>La inclusión educativa: una mirada conceptual</b> .....	2
<b>Discapacidad: una mirada conceptual</b> .....	2
<b>Tipos de discapacidad</b> .....	4
<i>Discapacidad Física</i> .....	4
<i>Discapacidad Auditiva</i> .....	4
<i>Discapacidad Visual</i> .....	4
<i>Discapacidad intelectual</i> .....	5
<b>Inclusión educativa: una perspectiva asociada a niños con discapacidades</b> .....	5
<b>Tecnologías de apoyo para la inclusión educativa</b> .....	8
<i>Accesibilidad</i> .....	8
<i>Accesibilidad a los espacios físicos, comunicación, contenidos educativos</i> .....	9
<i>Importancia para la inclusión educativa</i> .....	9
<i>Insumos tecnológicos que facilitan la accesibilidad</i> .....	10
<b>Normativa legal</b> .....	11
<b>Estado del arte</b> .....	13
<b>Conclusión</b> .....	14
<b>Metodología</b> .....	15
<b>Procedimiento</b> .....	15
<i>Estrategia de búsqueda</i> .....	15
<b>Tratamiento de la información</b> .....	17
<b>Extracción de datos</b> .....	17
<b>Resultados</b> .....	35
<b>Propuesta</b> .....	37
<i>Objetivo</i> .....	37
<i>Beneficiarios</i> .....	37
<i>Desarrollo</i> .....	38
<b>Discusión y conclusiones</b> .....	50
<b>Conclusiones</b> .....	51
<b>Referencias</b> .....	53

## **Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b>	Insumos tecnológicos que facilitan la accesibilidad.....	10
<b>Tabla 2</b>	Cadenas de búsqueda.....	15
<b>Tabla 3</b>	Matriz de los artículos seleccionados .....	19

## **Índice de figuras**

<b>Figura 1</b>	Flujograma para la selección de artículos .....	18
-----------------	---	----

## Introducción

La inclusión educativa de estudiantes con discapacidad en el sistema formal, es promovida por políticas internacionales y nacionales que defienden los derechos humanos y una vida plena, creativa y saludable (Clavijo y Bautista, 2020), pero lograr una auténtica inclusión implica promover políticas, culturas y prácticas inclusivas que respondan a las necesidades de los estudiantes. Además, de proporcionar a los docentes herramientas y formación continua, aulas equipadas con materiales didácticos adecuados y un presupuesto suficiente (Díaz y Rodríguez, 2016; Aguinaga et al., 2018).

En ese sentido, para lograr una inclusión educativa eficaz, es necesario un cambio de paradigma que busque la equidad en la socialización e integración de los estudiantes, sin importar su condición (Navarro, 2015). El rol del docente es crucial como agente activo, ya que debe identificar y fomentar las capacidades del estudiante, adoptando una perspectiva basada en la comprensión y respeto hacia el otro (Ure, 2017). Desde esta perspectiva, la inclusión educativa se aleja del enfoque tradicional al admitir a estudiantes con discapacidades y permitirles aprender a su propio ritmo. Por consiguiente, es de vital importancia que el docente descubra las habilidades únicas del estudiante para potenciarlas al máximo (Llancavil y Lagos, 2016). El enfoque de inclusión educativa reconoce que los estudiantes con discapacidad pueden enfrentar desafíos similares y adquirir conocimientos según sus habilidades individuales (Peredo, 2016). Al adoptar esta perspectiva, se alienta a promover el liderazgo y la integración social, reconociendo que estas personas pueden ser agentes de cambio para sí mismas como para su entorno (Castillo et al., 2020).

Desde esa perspectiva, los autores concuerdan que, para lograr una verdadera inclusión, es esencial abordar aspectos como el acceso a recursos institucionales, contenido curricular adecuado, tecnología y formación continua para los docentes. Además, la inclusión educativa busca un cambio de paradigma que promueva la equidad en la socialización e inclusión de los estudiantes, independientemente de sus condiciones. El papel del docente es crucial para identificar y fomentar las capacidades únicas de cada estudiante con comprensión y respeto hacia el otro. La inclusión educativa promueve el liderazgo, la integración social y el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes con discapacidad. En definitiva, la inclusión educativa es esencial para crear una sociedad



más igualitaria y justa, garantizando que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad y puedan desarrollar su máximo potencial.

### **La inclusión educativa: una mirada conceptual**

La inclusión educativa es entendida como un procedimiento considerablemente efectivo para hacer frente a la discriminación, sostiene que el sistema educativo debe adaptarse activamente a las circunstancias personales de los estudiantes, con el objetivo de permitirles alcanzar su máximo potencial; al reconocer la estrecha conexión entre la discapacidad y el entorno social, resulta evidente que la meta desde un punto de vista sociológico es adecuar el sistema educativo a las necesidades de todos los estudiantes (Mesías et al., 2022).

En el mismo orden de ideas, la inclusión educativa se define como el proceso que permite el acceso y participación de todos los alumnos en un centro o establecimiento educativo, tomando en cuenta a los que forman parte de grupos de riesgo, con este proceso se plantea realizar cambios en cuanto a la cultura e incluso políticas de las escuelas, para garantizar una atención a las distintas necesidades y estilos de aprendizaje que posee cada niño (Plancarte, 2017). También, la inclusión educativa es contemplada como la equidad y la justicia social, objetivos prioritarios perseguidos por el enfoque ideológico ya mencionado; así mismo, los métodos educativos tienen la responsabilidad de permitir la consecución de tales metas (Batista, 2019). Es importante añadir que la exclusión educativa, genera sistemas educativos desiguales, sesgados y deficientes, transformándose en un asunto relevante en el discurso de políticas públicas educativas, que tiene que ser resuelto (Kerexeta et al., 2022; Reyes y Prado, 2020).

Frente a lo manifestado, los autores sostienen que la inclusión educativa se presenta como una estrategia efectiva para abordar la discriminación, adaptando el sistema educativo a las necesidades de los estudiantes y promoviendo la equidad y la justicia social. Evitar la exclusión educativa se vuelve esencial para alcanzar sistemas educativos más equitativos y de calidad.

### **Discapacidad: una mirada conceptual**

En épocas remotas, la inhabilidad o discapacidad era concebida como una condición en la que las personas carecían de la habilidad para razonar. Los romanos, al

hablar de estas personas, las consideraban incapaces debido a su falta de autonomía para ejercer sus derechos. Aquellos con capacidades intelectuales limitadas eran estigmatizados como "furiosos", mientras que aquellos con un desempeño por debajo de sus aptitudes eran conocidos como "mente captus". Las restricciones que enfrentaban las personas en ciertos ámbitos se relacionaban con la inhabilidad, lo que frecuentemente conllevaba la necesidad de hacer un esfuerzo especial para enfrentar las exigencias del entorno (Martínez, 2020).

Diversas situaciones, entre las que se incluyen, las limitaciones funcionales, las restricciones en la actividad y las dificultades en la participación, se agruparon bajo la amplia noción de "capacidad diversa" (Barbosa et al., 2020). Las limitaciones funcionales destacan los problemas que afectan al desempeño o funcionamiento natural del cuerpo, mientras que las restricciones de la actividad se relacionan con los impedimentos para llevar a cabo tareas o acciones, por otro parte, las dificultades en la participación están relacionada con las limitaciones que experimentan las personas con discapacidad para desenvolverse plenamente en las diferentes esferas sociales (Casallas et al., 2020; Barbosa et al., 2020).

Para Aristizábal (2021) el término "discapacidad" abarca las deficiencias, las limitaciones en las actividades y la participación, así como la totalidad de los factores ambientales que afectan a la persona. Según el autor Bogart et al. (2019) en el modelo social, la discapacidad no es una realidad individual que se relaciona con la salud de una persona, sino una realidad social marcada que incluye la individualidad y la colectividad, en donde se marca las limitaciones y se crea la discapacidad.

En concordancia con lo expresado se puede manifestar que, el concepto de discapacidad ha evolucionado a lo largo del tiempo, siendo comprendido en épocas remotas como una falta de habilidad para razonar hasta llegar a la noción de "capacidad diversa". El concepto de discapacidad incluye las limitaciones funcionales, restricciones de la actividad y dificultades en la participación. Además, es importante destacar que el enfoque social de la discapacidad, pone su acento en los factores sociales y ambientales como elementos que pueden ayudar o limitar la participación de las personas con discapacidad. La inclusión y la comprensión de la diversidad son fundamentales para eliminar el estigma y garantizar una sociedad más justa y accesible para todas las personas, independientemente de sus capacidades.

## **Tipos de discapacidad**

### ***Discapacidad Física***

La discapacidad física se produce cuando hay problemas en la función motora, pueden ser de origen congénito, hereditario o adquirido y se caracteriza por las dificultades en el control del cuerpo (Loor, 2019). Según el grado se clasifica categorías como: a) leve (5-24% de disfuncionalidad motriz, dificultad de coordinación y movimientos: correr, saltar, escribir), b) moderada (25-49% de disfuncionalidad motriz, alteraciones sensorio motrices que producen limitaciones de movimiento), c) grave (presenta de 50- 95% disfuncionalidad motriz, restringe la autonomía del niño en su vida diaria), d) profunda (presenta 95- 100 %, capacidad motriz reducida en su totalidad) (Rodríguez et al., 2022).

### ***Discapacidad Auditiva***

La discapacidad auditiva se conceptúa como la incapacidad para escuchar, situación que puede tener un impacto negativo en la comunicación y el lenguaje. Implica dificultades para captar, transmitir y percibir sonidos, voces y ruidos, tanto en ambientes abiertos como cerrados (Zea, 2021). Según su grado de afectación se divide en: a) Leve (tienen dificultad para escuchar la voz débil), b) Moderada (dificultades para escuchar la voz normal y a distancias mayores a 1 metro), c) Severa (no pueden escuchar la voz a intensidades elevadas) y d) Profunda (perciben solo ruidos de intensidad muy fuerte) (Arandis, 2022).

### ***Discapacidad Visual***

La discapacidad visual refiere a las dificultades que algunas personas experimentan para participar en actividades cotidianas debido a la disminución o pérdida de la función visual, lo que dificulta el desplazamiento, puede ser congénita o adquirida. Los factores que pueden causarla son enfermedades y trastornos que afectan directamente la visión y las áreas relacionadas (Mora y Giniebra, 2020). Se puede categorizar en: a) leve (ceguera y baja visión 6/12 o superior 6/18), b) moderado (ceguera y baja visión 6/18 superior a 6/60).

### ***Discapacidad intelectual***

Esta discapacidad es caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa, tal como se ha manifestado en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas (Peredo, 2016). Esta discapacidad comienza antes de los 18 años (Peredo, 2016). El inicio de la discapacidad intelectual ocurre durante el proceso de crecimiento, manifestando restricciones tanto en el funcionamiento cognitivo como en la conducta adaptativa en áreas como el pensamiento conceptual, interacciones sociales y habilidades prácticas. Esta condición actual cumple con tres criterios específicos (Campoverde, 2020):

- Limitaciones en las capacidades intelectuales, abarcando aspectos como el razonamiento, la solución de problemas, la planificación, el pensamiento abstracto, el juicio, el rendimiento académico y el aprendizaje basado en la experiencia.
- Dificultades en la conducta adaptativa, lo que se traduce en restricciones en uno o más aspectos de la vida diaria, como la comunicación, la participación social y la autonomía en diversos entornos como el hogar, la escuela, el empleo y la comunidad.
- Inicio temprano de las mencionadas limitaciones intelectuales y adaptativas durante el proceso de desarrollo.

### **Inclusión educativa: una perspectiva asociada a niños con discapacidades**

Según Aguado y Alcedo (2001) como se citó en Zambrano (2018), el éxito de la inclusión educativa radica en dos aspectos fundamentales; en primer lugar, se trata de comprender y aplicar un conjunto de medidas dirigidas a niños con necesidades educativas especiales, permitiendo que se desarrollen en la misma aula junto con el resto de los alumnos y bajo un currículum común, pero adaptado a sus necesidades. En segundo lugar, la inclusión efectiva también depende del apoyo de las autoridades educativas, la provisión de recursos materiales y personal cualificado, así como una adecuada coordinación entre los diversos sectores educativos.

Uno de los cimientos esenciales para lograr una inclusión educativa es una actuación multiprofesional bien estructurada, esta manera de actuar involucra la oferta de

una variedad de servicios que permiten una amplia gama de oportunidades de aprendizaje para los niños con discapacidad. Desde la perspectiva de la educación inicial, la inclusión educativa se configura como un punto de partida para transformar la realidad, respaldada por evidencias en el ámbito de una educación personalizada que atiende a las necesidades de los estudiantes con discapacidad en igualdad de oportunidades (Delgado et al., 2021).

La inclusión educativa se concibe como un lugar donde se manifiestan los principios de diversidad cultural, incorporación o enfoques de participación cívica, que la conecta con su entorno como un impulsor de transformación social, y resalta la importancia de que el centro de enseñanza sea un ambiente democrático que influya en la implicación de las comunidades en los procesos de aprendizaje (Sales et al., 2018). Para Lara et al. (2021), la implementación de las prácticas inclusivas desde el inicio de la experiencia educativa, es fundamental para conseguir resultados efectivos.

Para una inclusión educativa eficaz, es fundamental la capacitación no solo de los docentes, también la de los progenitores, ya que facilita el intercambio de ideas respecto a la cultura escolar en educación inicial. De esta forma, se abordan temas como el significado de la inclusión educativa, las competencias y retos esenciales para los maestros, las diversas experiencias dentro del centro educativo con respecto a la diversidad, así como la percepción que las familias tienen sobre la inclusión. Todos estos aspectos son cruciales para abordar la relación entre las familias y la institución escolar (Tárraga et al., 2021).

Promover una inclusión educativa implica ajustes en el aula y en el sistema educativo para atender las necesidades educativas diversas, esto requiere el uso de recursos tecnológicos para abordar las necesidades, habilidades y potencialidades de cada estudiante (Goodley et al., 2020; Shulgina et al., 2020). La transformación de las aulas en entornos inclusivos con la incorporación de la tecnología no solo reconoce la diversidad educativa, sino que también promueve avances y la innovación educativa (Araque y Barrio, 2010).

La implementación comprometida de tecnologías en la inclusión educativa, con atención a la diversidad, mejora la enseñanza y el aprendizaje, sin embargo, algunos educadores no las utilizan, lo que limita el aprovechamiento de sus ventajas. Reorganizar las aulas con tecnología es crucial, permite la adaptación de los estudiantes con

necesidades especiales y promueve la construcción de conocimientos significativos e innovadores. La tecnología facilita la comunicación y el aprendizaje, beneficia a todos y fortalece la inclusión educativa (Heras et al., 2020).

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) posibilitan el acceso a diversa información de manera más rápida y cómoda; ayuda a asociar el aprendizaje de los estudiantes de mejor manera y permite adaptarse a las necesidades y demandas de estudiantes y docentes (Fernández, 2018). Favorece la comunicación sincrónica y asincrónica de los maestros con el resto de compañeros y el alumnado; ayuda la adaptación del entorno; mejora el desarrollo cognitivo gracias a las actividades que se pueden hacer; optimiza la adquisición de habilidades y capacidades, como también favorece el diagnóstico del estudiantado (Fernández, 2018).

En ese aspecto, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son cruciales y cada vez más imprescindibles para garantizar el acceso universal al conocimiento. Su papel ha sido esencial en democratizar la educación, y su utilización adecuada contribuye significativamente a ofrecer una educación de excelente calidad (Vega et al., 2021). Además, las TIC se convierten en aliadas fundamentales en la formación, capacitación y desarrollo profesional de los docentes. Asimismo, desempeñan un papel relevante en la gestión, dirección y administración eficiente del sistema educativo (Gallo et al., 2021).

Gracias a la contribución de las TIC, se está generando una nueva comprensión y visión de la escuela contemporánea. Estas tecnologías no descartan los fundamentos pedagógicos tradicionales, sino que los integran en las nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje. Esto ha provocado diferentes actitudes y opiniones acerca del uso y aprovechamiento de las TIC para alcanzar un rendimiento académico óptimo (Granda et al., 2019).

Las TICs de manera particular mejoran la calidad de vida de los niños con discapacidades, reduciendo su aislamiento y aumentando su participación en la sociedad (Ortiz et al., 2020). También, se convierten en herramientas de apoyo para estudiantes con discapacidad múltiple, permitiéndoles adaptar tareas según sus habilidades e intereses, promoviendo su inclusión y autonomía (Fernández et al., 2021). Para que las TICs sean efectivas en el proceso de formación de los estudiantes con necesidades

especiales, es necesario que los docentes se comprometan a formarse en el uso continuo y adecuado de las mismas (Montenegro & Fernández, 2019).

La utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el contexto de la educación de niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE) tiene una relevancia fundamental y de gran trascendencia. En la actualidad, se han desarrollado una amplia variedad de recursos pedagógicos con el propósito de brindar apoyo a los infantes que enfrentan estas limitaciones, pues este aspecto ha cobrado una importancia notable.

### **Tecnologías de apoyo para la inclusión educativa**

A continuación, se describen ciertas apreciaciones que permiten entender de mejor manera las tecnologías de apoyo para la inclusión educativa.

#### ***Accesibilidad***

El uso de ayudas tecnológicas por personas con cualquier tipo de discapacidad para que dé esta forma pueda acceder a las TIC en toda su amplitud y sin presentar limitaciones haciendo uso de: medios informáticos, electrónicos o de comunicación que ayuden a su desarrollo personal y autónomo (Ruiz, 2017; Hernández et al., 2020). La falta de accesibilidad en los centros escolares es una barrera significativa; los problemas incluyen la dificultad para acceder a edificios debido a la ausencia de transporte adaptado, rampas inadecuadas, puertas inaccesibles, falta de señalética, etcétera (Moon et al., 2019; Ward et al., 2020). Una vez dentro, la movilidad y el acceso a las diferentes áreas también se convierten en un desafío debido a la falta de ascensores, espacios amplios, pisos antideslizantes, falta de mobiliario adaptado (Ayoung et al., 2021). Además, destaca en los centros educativos la falta de accesibilidad a los diferentes contenidos educativos por la ausencia de dispositivos tecnológicos que faciliten el aprendizaje de los estudiantes (Zambrano, 2018).

Las nuevas tecnologías ofrecen posibilidades para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, facilitan su educación y comunicación, y eliminan barreras. Su objetivo principal es aumentar el rendimiento y autonomía de los niños mediante adaptaciones funcionales y tecnologías accesibles (Zambrano, 2018).

### ***Accesibilidad a los espacios físicos, comunicación, contenidos educativos***

La accesibilidad se contempla en tres ámbitos básicos como son: movilidad, comunicación y comprensión (Huerta, 2006). Estas formas, según sean las capacidades de las personas en el ámbito funcional y mental se encontrarán con barreras, los efectos de las mismas pueden ser exclusión de las personas afectadas. Se demuestra una gran incapacidad por parte de la sociedad para eliminar estas barreras, poniendo en evidencia la atención desigual que reciben las personas con capacidades reducidas (Huerta, 2006).

Actualmente, estas restricciones no se entienden solo como un problema de salud que afecta a la persona, sino como una situación que involucra a la persona con su entorno y por lo tanto a la sociedad en general. Las barreras y adversidades arquitectónicas son fruto de la indiferencia hacia esa enorme minoría de ciudadanos que tienen dificultades para valerse, por parte de quienes no tienen una conducta solidaria con ellos, y por parte de quienes, desde su autoridad, no legislan o no hacen cumplir las leyes, para hacer más fácil la vida a las personas con discapacidad (Huerta, 2006).

En el ámbito educativo, la accesibilidad se da por medio de la inclusión educativa, la cual hace efectivo el derecho a la educación tomando en cuenta la diversidad educativa, esta hace referencia a las diferencias de cada persona que se considera como única e irrepetible. Uno de los deberes de los docentes se basa en la aceptación y promoción del desarrollo personal de cada alumno que debe ser respetado y promovido (Garzona, 2014).

### ***Importancia para la inclusión educativa***

La inclusión educativa se encuentra arraigada de forma paralela al sistema común de educación, pues es necesario plantear un rol colaborativo entre educadores comunes y especiales para generar prácticas inclusivas y mejorar la metodología única utilizada en el aula de clases. En este caso, lo importante es la capacidad del centro para responder a la diversidad, este proceso busca dar una mejor respuesta a través de la presencia, participación y éxito de todos los estudiantes al identificar y eliminar las barreras que impiden el ejercicio del derecho a la educación (Villaescusa, 2022).



### *Insumos tecnológicos que facilitan la accesibilidad*

A continuación, se presenta en la siguiente tabla los diversos insumos tecnológicos que están en función de las diferentes discapacidades que puede tener una persona:

**Tabla 1**

#### *Insumos tecnológicos que facilitan la accesibilidad*

<b>Discapacidad motriz</b>	<b>Discapacidad visual</b>	<b>Discapacidad auditiva</b>
<p><b>Teclados reducidos:</b> Tamaños reducidos para una menor amplitud de movimientos.</p> <p><b>Teclados especiales:</b> Presentan una distribución estratégica para la colocación de las manos, con ratón incorporado.</p> <p><b>Teclado por pedales:</b> Dispositivos programables a través de 3 botones, simulan un teclado estándar.</p> <p><b>Licornio:</b> Casco al que se adjunta un puntero o lápiz para su uso gráfico.</p> <p><b>Ratón por pulsadores:</b> Indicado para usuarios con poca precisión debido a que los movimientos son controlados con pulsaciones.</p> <p><b>Ratones de cabeza:</b> Dispositivos que sustituyen ratones convencionales basados en sensores ópticos, boca, barbilla.</p>	<p><b>Amplificadores de pantalla:</b> Modifica los atributos de las pantallas en cuanto a colore, contraste, tamaño y formas, sus características permiten navegar en condiciones ópticas al alumno y brindar un mayor aprovechamiento.</p> <p><b>Línea braille:</b> Herramienta que permite la comunicación entre un ordenar y alumno mediante la transcripción en braille de textos que aparezcan en la pantalla.</p> <p><b>Revisores de pantalla:</b> Programa específico que recoge información de la pantalla en el ordenador para enviarla a una síntesis de voz, línea braille o ambos a la vez.</p> <p><b>Escáner OCR:</b> Hace uso de un programa de reconocimiento de caracteres, permite la elaboración de materiales</p>	<p><b>Audífono/ implante coclear:</b> El audífono es una prótesis externa, mientras que el implante es una prótesis interna. La elección entre una u otra se determina según la intensidad de la pérdida auditiva.</p> <p><b>Sistema FM:</b> Equipo que consta de un transmisor usado por el interlocutor, el equipo mitiga el ruido del ambiente para el receptor.</p> <p><b>Vibrotáctiles:</b> Permite recibir información auditiva a través de vibraciones percibidas con el sentido del tacto, son interiorizadas mediante entrenamiento para identificar los sonidos.</p>

---

**Ratón joystick:** Presenta una forma ergonómica que favorece su uso por personas de movilidad reducida. de relieve (texto, documentos escaneados o gráficos) mediante un horno fuser.

**Tabletas digitalizadas:**  
Permite usar un ordenador desde un tablero sensible a pulsaciones y movimientos de un lápiz especial

---

**Recuperado de:** (Romero, 2017) y (García, 2021).

### **Normativa legal**

En el Ecuador, la inclusión educativa es promovida, siendo este un aspecto respaldado por la constitución en su Artículo 347. El Estado asume la responsabilidad de asegurar el "Fortalecimiento y la garantía de una participación activa de todos los estudiantes sin exclusión alguna". Simultáneamente, la carta Magna hace mención a la actualización pedagógica del docente según el Artículo 349, así como también se establecen leyes en beneficio de una inclusión educativa de calidad y calidez.

Dentro del sistema Nacional de Educación, el Artículo 343 establece como objetivo principal facilitar el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población. Estas capacidades y potencialidades son las que permitirán la adquisición de conocimientos, la aplicación de técnicas, la adopción de saberes, la práctica de artes y la promoción de la cultura (Constitución de la República del Ecuador, 2020).

Por otro lado, la LOEI establece que, en un establecimiento educativo especializado o mediante su inclusión en un establecimiento de educación escolarizada de conformidad con la normativa emitida por el Nivel Central de la Autoridad Educativa, puede proporcionarse atención a los estudiantes con necesidades educativas especiales; además, el artículo 19, literal c), de la Ley Orgánica de Discapacidades, asegura que el acceso a la educación regular en establecimientos públicos y privados para las personas con discapacidad será garantizado por el Estado en todos los niveles del sistema

educativo. Esto es aplicable a aquellos que, debido al grado y características de su discapacidad, no puedan asistir a establecimientos regulares de educación.

La Ley Orgánica de Discapacidades (2012), en su Artículo 27, establece el derecho a la educación para las personas con discapacidad. El Estado se esforzará por permitir que estas personas accedan, permanezcan y completen sus estudios dentro del Sistema de Educación Superior, para obtener educación, formación y/o capacitación, asistiendo a clases en un establecimiento educativo especializado. El Artículo 28 de la misma ley dispone que la autoridad educativa nacional tomará las medidas adecuadas para fomentar la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales que requieren apoyos técnicos-tecnológicos y humanos.

El concepto de inclusión educativa es abordado en el Artículo 28, donde se subraya que la autoridad educativa nacional implementará las medidas necesarias para promover la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, asegurando que tengan acceso a apoyos técnicos-tecnológicos y humanos. Del mismo modo, es necesario añadir que la ley orgánica de discapacidades en su Art. 33.- Accesibilidad a la educación, manifiesta: Las instituciones educativas escolarizadas y no escolarizadas, especial y de educación superior, públicas y privadas, contarán con infraestructura, diseño universal, adaptaciones físicas, ayudas técnicas y tecnológicas para las personas con discapacidad.

Desde otro aspecto, el Plan Nacional de Discapacidades (2017), resalta que la inclusión completa de las personas con discapacidad en diversos ámbitos, como político, social, cultural, educativo y económico, es el efecto buscado por la Igualdad de Discapacidades. Este enfoque se fundamenta en la Constitución de la República, que establece el compromiso del Estado de salvaguardar y respaldar de manera integral a las personas con discapacidad, garantizando también su acceso a la seguridad social y formación continua. Convenciones internacionales ratificadas por Ecuador, como la Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación en Contra de las Personas con Discapacidad y la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, impulsan la erradicación de la discriminación y la plena integración de las personas con discapacidad en la sociedad.

## **Estado del arte**

Desde una perspectiva internacional, el autor Pushpy (2019), en su estudio titulado “La efectividad de la tecnología de asistencia para apoyar a los niños con discapacidades específicas de aprendizaje: Perspectivas de los maestros una revisión sistemática de la literatura”, tuvo como objetivo focalizarse en las perspectivas de los maestros sobre la tecnología de asistencia con respecto a los niños. Para este estudio se utilizaron seis artículos académicos. La información extraída de los artículos mostró que los maestros son receptivos a la tecnología de asistencia en sus aulas. Los resultados de la investigación lograron determinar que la tecnología de asistencia se consideró crucial para mejorar las habilidades esenciales de lectura y escritura, pero los maestros requerían más apoyo para utilizarla efectivamente en el aula. El desarrollo y la capacitación son necesarios para integrar dispositivos técnicos adecuados y promover el progreso de los niños con dificultades de aprendizaje. Investigaciones futuras son necesarias para preparar a los futuros maestros en el uso de la tecnología de asistencia durante su formación y desarrollo profesional.

En otro estudio denominado “Facilitar el aprendizaje para estudiantes con necesidades especiales: una revisión de los estudios de educación especial con apoyo tecnológico” los autores Cheng & Lai (2020), tuvieron como finalidad revisar los artículos de investigación sobre educación especial respaldados por tecnología teniendo en cuenta múltiples dimensiones, como dispositivos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje, dominios de aprendizaje y temas de investigación, sujetos de investigación, tipos y niveles de discapacidades, y entornos de aprendizaje. Los resultados investigativos evidenciaron que el número de estudios ha aumentado anualmente, con una diversidad creciente en la elección de dispositivos y aplicaciones de aprendizaje. Aunque las estrategias de aprendizaje son mayormente conservadoras, se ha extendido el uso de tecnología a diferentes áreas de aprendizaje, especialmente en estudiantes de primaria. La implementación de educación especial con apoyo tecnológico no produce dificultades de enseñanza debido a las variadas discapacidades de los estudiantes. Estos hallazgos pueden ser útiles para maestros e investigadores en educación especial.

Del mismo modo, el autor Cadena (2021) desarrolla una investigación nombrada “Análisis comparativo de las herramientas tecnológicas Orcam E Isonic para personas con discapacidad visual” tuvo como objetivo realizar análisis comparativo entre distintas

herramientas tecnológicas para brindar información a personas con discapacidad visual, y que con el uso de las mismas pudieran llevar su vida cotidiana de mejor manera. La metodología utilizada fue de carácter cuantitativo, así como la revisión de la literatura para el conocimiento de las distintas tecnologías, se presentó también el uso de encuestas dirigidas a familiares y personas con discapacidad con preguntas relacionadas al conocimiento sobre las herramientas tecnológicas. Entre los resultados se plantea que, muy pocas personas con discapacidad tenían conocimiento de estas ayudas tecnológicas, también se evidenció una total aceptación y búsqueda de acceso de las personas a estas tecnologías debido a su gran utilidad. Como conclusión, se presenta la importancia de conocer sobre las distintas ayudas tecnológicas existentes que permiten a las personas con discapacidad visual realizar actividades de rutina.

### **Conclusión**

El marco teórico resalta la importancia de utilizar herramientas tecnológicas para promover un ambiente educativo diverso y equitativo, a través de la implementación adecuada de estas tecnologías, se busca brindar oportunidades iguales de aprendizaje y participación a estudiantes con diversas necesidades. Mediante el uso de estas tecnologías es posible crear entornos educativos inclusivos y equitativos, pues es esencial el abordar los desafíos que se presentan y se encuentran relacionados con la accesibilidad y la brecha que garantiza el beneficio de uso de tecnologías para todos los estudiantes por igual.

## Metodología

Se utilizó la revisión bibliográfica, conocida también como revisión sistemática o revisión de la literatura (Arias et al., 2021), consiste en una revisión exhaustiva, observacional y retrospectiva que hace referencia a un proceso riguroso y detallado de examinar y evaluar la literatura existente sobre un tema específico. Se consideraron documentos de tipo secundario y primario de acuerdo al tema investigado. Para ello, se realizó una búsqueda exhaustiva de artículos sobre tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial, seguido a esto, se examinó la información recolectada para el cumplimiento de los objetivos trazados.

### Procedimiento

A continuación, se detalla el procedimiento empleado para llevar a cabo la búsqueda y selección de artículos relevantes en el marco de esta investigación.

#### *Estrategia de búsqueda*

Para la revisión de la literatura, se determinó la cadena de búsqueda mediante términos relevante y claves alternativos que nacieron de la pregunta de investigación. Para ello se utilizó el operador booleano OR para incluir sinónimos y el operador AND para relacionar las palabras claves y crear la cadena de búsqueda final.

Para seleccionar los artículos relacionados al tema investigativo, se escogieron términos de libre búsqueda en los idiomas inglés y español, considerando los siguientes: “tecnologías de apoyo”, “inclusión educativa”, “niños con discapacidad”, “educación inicial”, “estudiantes con discapacidad” y sus variantes en el idioma inglés.

### Tabla 2

#### *Cadenas de búsqueda*

Cadenas de búsqueda			
"Tecnologías de apoyo"	AND	"Estudiantes con discapacidad"	
"Tecnologías de apoyo"	AND	"Estudiantes con discapacidad"	OR "Niños con discapacidad"
"Tecnologías de apoyo"	AND	"Niños con discapacidad"	
"Tecnologías de apoyo"	AND	"Inclusión educativa"	

"Tecnologías de apoyo" AND ""Estudiantes con discapacidad"" AND "Educación inicial"

---

Nota. Elaboración propia

Se seleccionaron distintos motores de búsqueda acorde al campo de la educación, entre ellos: Elsevier, Web of Science, Scopus, Google Académico y Scielo. Posterior a la selección, se determinaron criterios de inclusión y exclusión para la elección de los artículos.

#### Criterios de inclusión

- Investigaciones que aborden las tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial.
- Artículos publicados dentro de los últimos 5 años, para obtener una mayor cantidad de investigaciones relacionados al tema de estudio.
- Artículos de acceso libre.
- Artículos en idioma español e inglés.
- Artículos disponibles en Elsevier, Web of Science, Scopus, Google Académico y Scielo.

#### Criterios de exclusión

- Investigaciones con poblaciones de adultos.
- Estudios que no aporten a los objetivos específicos.
- Investigaciones con poca validez y fiabilidad.
- Artículos que no traten las tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial.
- Artículos cuya publicación sea mayor a 5 años.
- Artículos pagados.
- Artículos en un idioma diferente al español o inglés.
- Artículos no disponibles en Elsevier, Web of Science, Scopus, Google Académico y Scielo.

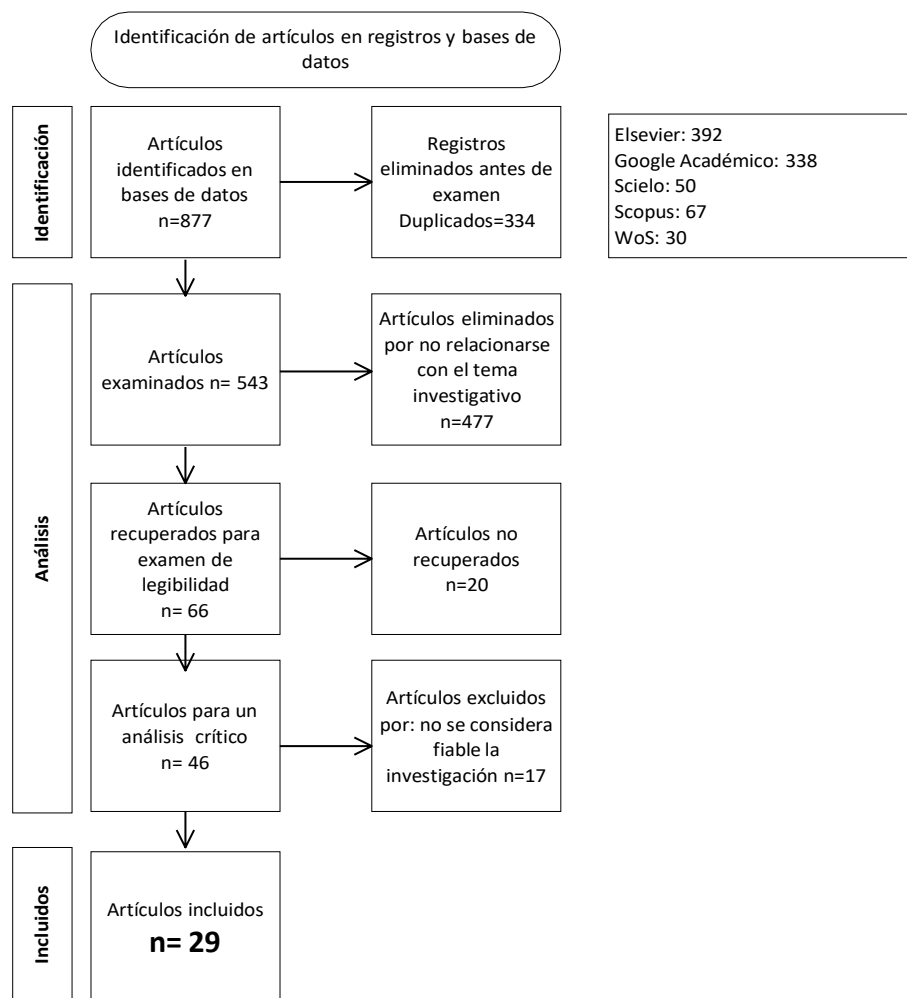
## **Tratamiento de la información**

Para esta sección, se procedió con la recolección de los artículos que cumplieron con los criterios mencionados en el apartado anterior, posterior a esto, se ejecutó una lectura a los resúmenes considerando los objetivos propuestos en la investigación. En este sentido, se siguió el modelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como la herramienta para realizar la revisión sistemática de la literatura. Para una mejor apreciación de la información recolectada, se elaboró un flujograma (Figura 1) como representación visual de los artículos encontrados. Con ello, se estableció la cantidad total de investigaciones que fueron incluidas en el análisis para el cumplimiento del primero y segundo objetivo específico.

## **Extracción de datos**

Se desarrolló una matriz que contempla la información más relevante alineada al tema investigativo y que permitió desarrollar un manual informativo sobre tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial, misma que se convertirá en una guía de apoyo para los docentes de educación inicial (Tabla 3).



**Figura 1***Flujograma para la selección de artículos*

*Nota:* Flujograma de la metodología de PRISMA.

Con el desarrollo del flujograma expuesto en la

Se desarrolló una matriz que contempla la información más relevante alineada al tema investigativo y que permitió desarrollar un manual informativo sobre tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial, misma que se convertirá en una guía de apoyo para los docentes de educación inicial (Tabla 3).

**Figura 1**, se consideró la cantidad total de artículos (n=29) que fueron incluidos en el análisis, para el cumplimiento de los objetivos.

**Tabla 3***Matriz de los artículos seleccionados*

N°	Año	Título	Autor	Discapacidad de enfoque	Tecnologías aplicadas	Resultados	Conclusiones
1	2022	Tecnologías de apoyo a la rehabilitación e inclusión. Recomendaciones para el abordaje de niñas, niños y adolescentes con trastornos del neurodesarrollo	Rodrigo Cubillos-Bravo, Daniela Avello-Sáez	Intelectual	Dispositivos tecnológicos de música, realidad virtual, juegos serios, relojes inteligentes, tableros electrónicos y Kinect	Estas tecnologías de apoyo se definen como cualquier producto, equipo, software, o tecnología adaptada o especialmente diseñada, para mantener o incrementar las capacidades funcionales de niños, niñas y adolescentes en situación de discapacidad, convirtiéndose en un facilitador para la participación en actividades cotidianas en contexto educativo, de juego, y familiar. Lo anterior, permite generar oportunidades en la mejora en las habilidades de procesamiento, de comunicación y de interacción, siendo en la actualidad las tecnologías, herramientas fundamentales en los procesos de inclusión. Existen diferentes tipos de tecnologías de apoyo, dependiendo de su naturaleza, nivel tecnológico y lógicas de operación.	Este artículo comenta una gama de tecnologías utilizables en la clínica, como lo son las tecnologías de la información, sistemas de comunicación alternativas aumentativas, dispositivos tecnológicos de música, realidad virtual, juegos serios, relojes inteligentes, tableros electrónicos y Kinect, todos con evidencia científica de su efectividad en personas con trastornos del neurodesarrollo.
2	2021	Inclusión educativa y TIC: Tecnologías de Apoyo para Personas con Discapacidad Sensorial	Jorge Christopher Delgado-Ramirez, Jorge Washington Valarezo-Castro, Mayra Tatiana Acosta-Yela, Rosemary De Lourdes Samaniego-Ocampo	Sensorial (Audición y visión)	Pictogramas digitales, infografía y aplicaciones móviles	Dentro de los resultados obtenidos se evidencio una diversidad de recursos tecnológicos que se pueden utilizar en los procesos de inclusión educativa entre los que se puede mencionar los pictogramas digitales, infografía y aplicaciones móviles, los cuales permiten fortalecer el proceso comunicativo y de enseñanza-aprendizaje de la comunidad educativa. Sin embargo, una encuesta revela que muchos docentes carecen de	En consecuencia, se puede aseverar que la incorporación de tecnologías en las comunidades educativas permite fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje y a su vez masifican los procesos de inclusión educativa

3	2023	Martha-Bot: Un asistente robótico para el soporte en la enseñanza de habilidades de orientación espacial a niños con discapacidad intelectual leve y moderada	Nuria Parapi-Peña, Verónica Velasquez-Angamarca, Efrén Lema-Condo, Vladimir Robles - Bykbaev	Intelectual	Martha-Bot: Asistente robótico	<p>conocimientos sobre estas tecnologías, enfatizando la necesidad de capacitación. Se llevó a cabo una evaluación con cuatro expertos en educación y experiencia relevante en el trabajo con niños con discapacidad intelectual. Los expertos, todos psicólogos clínicos, evaluaron un asistente robótico llamado "Martha" en varios aspectos, incluida su facilidad de uso y su impacto en el trabajo con estos niños. Se utilizaron escalas de Likert y se calcularon estadísticas de consenso para determinar si los expertos estaban de acuerdo en sus evaluaciones. Los resultados mostraron un nivel de consenso moderado entre los expertos, lo que sugiere que hubo acuerdo en varios aspectos relacionados con el asistente robótico. Los criterios evaluados incluyeron la facilidad de uso, la capacidad del robot para despertar el interés de los niños y su utilidad en el desarrollo de habilidades de orientación espacial. Los resultados preliminares indican que "Martha" tiene potencial en el entorno educativo para niños con discapacidad intelectual.</p>	<p>Con todo el trabajo realizado se concluye que, Marta-bot es un asistente robótico que sirve de ayuda y apoyo a los niños y niñas con discapacidad intelectual leve y moderada para la adquisición y potencialización de las habilidades de orientación espacial, mismas que se desarrollan en la edad temprana y son indispensables para generar destrezas futuras como la lectura, escritura, cálculo, entre otras. De la misma manera, Marthabot es un robot que despierta el interés y la curiosidad en los menores con este tipo de discapacidad, lo que permite que el aprendizaje de las destrezas de orientación espacial sea más lúdico, innovador, inclusivo y significativo.</p>
4	2019	TIC dirigidos a la superación de barreras educativas de las personas con discapacidad	Alexia Arrieta-Casasola	Visual Auditivo Intelectual Física	NVDA, Zoomtext Xtr, Escáner junto con un programa de reconocimiento de caracteres (OCR), Duxbmy, MAGic Senswitcher, Pizarra digital, Programas para estimular el habla,	<p>Se establecen resultados en los que se aprecia cómo el uso de las TIC puede eliminar o disminuir la presencia de barreras que entorpecen el proceso de desarrollo de este colectivo; resaltando la trascendencia de la implementación de la tecnología en los procesos de mediación pedagógica para el logro de la</p>	<p>Se logran establecer conclusiones relacionadas a la forma en que las TIC son fundamentales para la superación de barreras educativas, resaltando la importancia de que éstas brinden respuesta a las características individuales de cada persona; a su vez, se logra determinar cuál herramienta debe utilizarse de acuerdo con las condiciones</p>

				Amplificadores de sonido, Guantes que traducen la voz a lengua de señas Edilim y Tuxpaint Apps en Google Play Lector de pantalla JAWS	de accesibilidad, inclusión y equidad en el entorno formativo.	de discapacidad intelectual, auditiva, visual y física.	
5	2023	Estrategias Metodológicas que fortalecen la producción oral del idioma inglés para estudiantes con discapacidad visual	Gabriela Maritza Moso Mena, Galo Alejandro Palacios Terán, Sofía Alexandra Zambrano Rosero	Visual	En base a los resultados obtenidos, se confirma que las estrategias metodológicas aplicadas a los EDV fueron completamente necesarias para fortalecer la competencia oral del idioma inglés y con una óptima aplicación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) ayudaron a mejorar la competencia oral e incrementar la adquisición del idioma inglés.	Como principal conclusión se determinó que las nociones basadas en proyectos mejoraron la competencia oral para comunicarse en EDV. Sin embargo, estas estrategias no ofrecieron eliminar completamente los errores gramaticales, a pesar del enfoque interactivo de los proyectos.	
6	2019	Tecnologías en apoyo al traslado y acceso a la información destinado a personas con discapacidad visual	Jesús Raúl Beltrán Ramírez, Jovan Ricardo Zepeda Gómez, Ma. Del Rocío Maciel Arellano, Víctor Manuel Larios Rosillo, Javier Espinoza Jr., Jonathan de Jesús Martínez Mendoza	Visual	Tiflotecnología Sistemas de visión artificial: Anillos y brazaletes vibratorios	Las personas con discapacidad visual enfrentan desafíos significativos en la alfabetización y el aprendizaje, pero las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están desempeñando un papel esencial en su apoyo. Estas tecnologías, conocidas como tiflotecnología, permiten el acceso a la información y la prevención de enfermedades degenerativas relacionadas con la vista, como la diabetes. A lo largo de la historia, ha habido avances en este campo, desde sistemas táctiles para mostrar texto e imágenes hasta sintetizadores de voz y sistemas de visión artificial. Estas soluciones no solo mejoran el acceso a la información, sino que también abordan la seguridad durante los desplazamientos al alertar sobre obstáculos cercanos. Ejemplos incluyen un anillo con visión artificial y un	Se concluye que las tecnologías diseñadas para apoyar a personas con discapacidad visual han adquirido recientemente una gran importancia, ofreciendo soluciones tecnológicas que facilitan tareas diarias desafiantes. Estas soluciones no solo brindan acceso a la información y apoyo en la educación y el trabajo, sino que también mejoran la seguridad de los usuarios al proporcionar una mejor percepción del entorno, reduciendo así los riesgos para las personas con discapacidad visual. Además, la tecnología de bajo costo se está volviendo más accesible, lo que permite que estas soluciones lleguen a personas con recursos limitados en todo el mundo, mejorando su calidad de vida en diversas áreas.

7	2022	Digital technology and increasing engagement among students with disabilities: Interaction rituals and digital capital	Jessica Rizk, Cathelene Hillier	Visual Auditivo Intelectual Física	Robótica, tableros inteligentes, iPads	<p>brazalete vibratorio. Además, se están desarrollando aplicaciones móviles y sistemas de geolocalización para mejorar la movilidad y la seguridad de las personas con discapacidad visual.</p> <p>Basándose en la teoría de las cadenas rituales de interacción de Randall Collins y en la teoría de Pierre Bourdieu. En la teoría del capital cultural, postulan que las tecnologías digitales pueden alterar las rutinas y los rituales del aula, lo que puede conducir a una mayor participación. En particular, este estudio confirma que las tecnologías digitales pueden desempeñar un papel importante a la hora de impulsar la participación mediante el apoyo y un mayor acceso al contenido del aula y a los procesos de aprendizaje.</p>	<p>Se contribuye a la literatura al postular que las tecnologías digitales mejoran los rituales y las interacciones en el aula al darles a los estudiantes una voz literal y figurativa, y a través de cambios en las interacciones entre los estudiantes con discapacidades, sus compañeros y maestros. Además, los estudiantes con discapacidades que son expertos en el uso de la tecnología digital pueden generar una forma de capital que muestre cierto tipo de credibilidad ante sus profesores y compañeros.</p>
8	2021	Educational Software as Assistive Technologies for Children with Autism Spectrum Disorder	Yudy Purnama, Faiz Ahmadhio Herman, Joel Hartono, Neilsen, Dewi Suryani, Gradiyanto Sanjaya	Intelectual	Squizzly aplicación de tecnología de asistencia	<p>En este estudio, se aborda la necesidad de tratamientos especiales para niños con trastorno del espectro autista (TEA), que a menudo involucran terapias con terapeutas certificados. Sin embargo, se enfrenta a limitaciones en términos de disponibilidad de terapeutas y herramientas terapéuticas que requieren una preparación extensa. Además, hay una escasez de aplicaciones diseñadas para ayudar a los terapeutas en la terapia de TEA, especialmente en idioma indonesio y con funciones completas. Para abordar esta brecha, se propuso y desarrolló la aplicación Squizzly como una solución de tecnología de asistencia específica para niños con TEA, diseñada para tabletas. Durante su desarrollo, se aplicó la metodología</p>	<p>Según la evaluación y la discusión que se llevó a cabo, Squizzly recibió muchos comentarios positivos de los usuarios, como que ayuda a los terapeutas y a los padres a facilitar sus sesiones de terapia al reducir las molestias de la herramienta terapéutica. Además, Squizzly cubrió con éxito la parte cognitiva de la terapia infantil. por ejemplo, ayuda a terapeutas y padres a facilitar sus sesiones de terapia al reducir las molestias de la herramienta terapéutica. Además, Squizzly cubrió con éxito la parte cognitiva de la terapia infantil. por ejemplo, ayuda a terapeutas y padres a facilitar sus sesiones de terapia al reducir las molestias de la herramienta terapéutica. Además, Squizzly cubrió con</p>

9	2019	Asistranto: An Assistive Educational Platform for Promotion of Interest in Autistic Children	Roceli Pereira Lima, Liliana M. Passerino, Renato Ventura Bayan Henriques, Evandro Preuss, Magda Bercht	Intelectual	Asistrante plataforma educativa de asistencia	<p>Scrum. Squizzy recibió comentarios positivos de los usuarios, destacando su capacidad para facilitar las sesiones de terapia y reducir las molestias asociadas con las herramientas terapéuticas. La aplicación también demostró ser efectiva en abordar aspectos cognitivos de la terapia infantil.</p> <p>Los resultados mostraron que el Títere Electrónico Asistranto promovió más del 80% de escenas de atención conjunta, y un aumento de tres casos positivos sin tecnología a casi 10 con el Títere Electrónico, lo que representa una ganancia de más del 200%. Además, el 83% de los casos presentaron positivos indicativos del estado afectivo de interés.</p>	<p>éxito la parte cognitiva de la terapia infantil.</p> <p>Se confirma la importancia de Asistranto como soporte tecnológico contextualizado para las actividades comunicativas y de atención conjunta.</p>
10	2020	Gesture Recognition algorithm for visually blind touch interaction optimization using Crow Search method	Shabnam Mohamed Aslam, Shirina Samreen	Visual	Lectores de pantalla Ipads	<p>En este estudio, nos enfocamos en desarrollar un esquema basado en Braille, un avance que fusiona la tecnología de la información con los smartphones de pantalla táctil diseñados para personas con discapacidades visuales. La utilización de códigos Braille para realizar acciones en la pantalla táctil mejora significativamente la experiencia de las personas con discapacidades visuales, ya que Braille constituye la base de la comunicación. El proceso de racionalización implica la modificación o ajuste de una función real mediante la selección sistemática de parámetros de entrada de un conjunto disponible y el cálculo de los valores de la función. Aquí, se consideran factores como la facilitación del movimiento de los dedos, tales como los valores de las</p>	<p>Estas estrategias presentan una respuesta que, en consecuencia, percibirá las señales de la mano de modo que el individuo impedido pueda sin mucho esfuerzo hablar con individuos ordinarios. El modelo propuesto proporcionará alta precisión con medidas de ejecución ideales en comparación con otros modelos existentes creados.</p>

11	2021	Real time wearable speech recognition system for deaf persons	Metem Yağanoğlu	Auditiva	Wearable speech	<p>coordenadas en los ejes x e y, la velocidad máxima de deslizamiento, la separación mínima de deslizamiento, la tasa de píxeles y la velocidad en los ejes X e Y. Para mejorar la eficiencia del sistema, optimizamos la diferenciación entre la capa envolvente y la neurona utilizando el algoritmo de búsqueda Crow (CSO). La Red Neuronal Artificial con CSA determina la capa y neurona ocultas óptimas (OHLN) para predecir de manera precisa los resultados del movimiento.</p> <p>El dispositivo consta de cuatro partes. Raspberry Pi es una minicomputadora del tamaño de una tarjeta de crédito. Grove es una tarjeta protectora que permite conectar Raspberry Pi a sensores Grove. El micrófono se utiliza para recibir y procesar el sonido del entorno. El motor de vibración envía una advertencia al usuario que se detecta mediante el tacto. Al dar diferentes estímulos vibratorios para cada sonido, se asegura que una persona sorda pueda diferenciar entre sonidos. Este dispositivo portátil en particular que funciona en tiempo real, utiliza un micrófono para reconocer el sonido. El dispositivo interpreta el sonido y luego informa al usuario el significado del sonido mediante vibración. En este sistema en tiempo real, la codificación se realizó utilizando el lenguaje de programación Python. Las pruebas se realizaron en tres entornos diferentes de relación señal-ruido en tiempo real con una configuración de computadora típica.</p>	<p>Se busca crear un sistema eficaz para ayudar a personas sordas a entender el habla en situaciones cotidianas. El dispositivo propuesto debe ser rápido, portátil y adecuado para su uso diario. Además, se planea ampliar su capacidad de reconocimiento de palabras y desarrollar un alfabeto de vibraciones para una comunicación más efectiva.</p>
----	------	---	-----------------	----------	-----------------	--	--

12	2020	Conducting a Usability Playtest of a Mathematics Educational Game with Deaf and Hearing Students	Lilia Marcelino, Conceição Costa, José Carlos Neves, Andreas Melo	Auditiva	Videojuego llamado "OtherWordly Math"	<p>Los resultados tuvieron un 95% de precisión, un 97% de especificidad y un 76% de sensibilidad.</p> <p>Los resultados muestran que los niños sordos y oyentes señalan las mismas dificultades de jugabilidad: a) los objetivos del reto 2 del juego no estaban claros; b) un icono de la interfaz de usuario es ambiguo en el reto 3; y c) los jugadores esperan más exploración en cada reto. Ambos grupos se sintieron "muy" satisfechos y "un poco" confusos durante el juego. Se desarrollaron un nuevo diseño de niveles y una nueva disposición del juego para solucionar los problemas de comprensión y usabilidad detectados en el reto 2. El problema de usabilidad relacionado con el reto 3 exigió un rediseño de los iconos. En cuanto al problema de jugabilidad mencionado en c), la solución apunta hacia una revisión del diseño del juego para equilibrar los objetivos de aprendizaje con la jugabilidad.</p>	Se proponen soluciones a los principales problemas de diseño señalados por los observadores y los participantes y se reflexiona sobre el valor de la Evaluación de la Experiencia de Usuario en el contexto de los estudiantes con discapacidad intelectual.
13	2021	Exploring usage of assistive technology resources by students with disabilities	Kelefa Mwantimwa	Visual	Grabadora de cintas de audio, Máquina de escribir, Lentes de aumento, Impresora Braille, Televisión de circuito cerrado, Máquina de escribir Perkins, Computadora para tomar notas, Escáneres, Lector de pantalla, Computadoras	<p>Los hallazgos reportan que el acceso a los recursos de TA (tecnología de asistencia) no es un problema en la UDSM, el principal problema está en el uso. En cuanto a la importancia percibida de las AT, los hallazgos revelan que los estudiantes con discapacidad percibieron que los recursos son útiles para mejorar el aprendizaje. Factores como la tecnofobia, actitudes, el bajo uso de conocimientos y habilidades frena los esfuerzos para utilizar eficazmente los recursos de AT.</p>	El estudio recomienda una estrecha vinculación entre la unidad especial y las bibliotecas, y la realización de talleres de sensibilización.



14	2020	Una revisión rápida del efecto de la tecnología de asistencia en el desempeño educativo de estudiantes con discapacidad auditiva	Diana Bell , Jaudon Foiret	Auditiva	portátiles, Bucle de audición, Sillas de ruedas, Bastones para caminar, Motocicleta de tres ruedas Teclados mejorados, Servicios de conversión de voz a texto, Software de reconocimiento de voz, Dispositivos de señalización y Audífonos electrónicos	Se encontró que, de los 20 estudios que cumplieron con todos los criterios de inclusión, solo siete proporcionaron informes prometedores basados en evidencia sobre el impacto de la tecnología de asistencia auditiva en el desempeño educativo.	Esta revisión concluyó que la investigación limitada habla del impacto positivo de la TA en los resultados educativos. Además, para que los estudiantes con discapacidad auditiva puedan recibir TA de alta calidad que mejore su éxito educativo, es necesario realizar más investigaciones basadas en evidencia sobre la eficacia de la TA auditiva, especialmente a medida que surgen nuevas tecnologías en esta era tecnológica.
15	2020	Assistive Technology for Inclusive Education Among Vocational Education Students with Physical Disabilities in Colleges of Education in South West, Nigeria	Nwahunanya, I., Ede, E. O., Abiamuwe, N. O., Attah, K. O., Asogwa, U. U	Visual Física	Teclados en miniatura, la entrada con interruptores, los escáneres, los códigos de ratón o las alternativas de ratón, las computadoras parlantes, las superposiciones de teclados, las entradas/salidas de voz, los teclados programables, los teclados QWERTY, los teclados de computadora oral, las herramientas de escritura/computadora, las grabaciones de	Los resultados señalaron que la mayoría de las instituciones carecen de las tecnologías necesarias, y algunas de las disponibles no funcionan correctamente, lo que presenta desafíos para los estudiantes con discapacidades físicas. Además, se sugirió que una estrategia para mejorar el uso de la tecnología de apoyo es la adaptación e integración tecnológica en el plan de estudios.	La tecnología de apoyo debe estar disponible y ser asequibles para que los padres, las escuelas y los ministerios de Educación puedan permitirse su uso, tanto en instituciones educativas especiales y ordinarias de Nigeria.

16	2020	Rounding-augmented reality book and smartphone for deaf students in achieving basic competence	A Hasanah, Y S Kusumah, K Rahmi	Auditiva	magnificación de pantalla, las grabaciones de un mouse alternativo, las grabaciones de una pantalla en braille, las grabaciones de un lector de pantalla y las grabaciones de un teclado alternativo	Aplicación AR-Book y AR-Smartphone	Los resultados de este estudio muestran que la aplicación AR-Book y AR-Smartphone son válidas para estudiantes sordos y ambos dispositivos son efectivos para alcanzar sus competencias matemáticas básicas.	Puede concluirse que los dispositivos de aprendizaje en forma de libro de RA y aplicación para smartphone de RA cumplen los criterios de validez y eficacia para que los alumnos sordos alcancen las competencias matemáticas básicas. Los dos dispositivos también recibieron muy buenas respuestas por parte de los alumnos.
17	2019	Tecnología de la Información y Comunicación en estudiantes del nivel primario en el marco de la inclusión educativa en un Centro de Educación Básica Especial	Ricardo Iván Vértiz-Osores, Segundo Pérez-Saavedra, Miguel Ángel Faustino-Sánchez, Jacinto Joaquín Vértiz-Osores, Lineth Alain	Física Auditiva	Software Plaphoons en computadoras y tablets	Software Plaphoons en computadoras y tablets	El uso de las TIC en la educación básica especial primaria ha tenido un gran impacto. Los estudiantes mejoraron habilidades comunicativas e intelectuales, exploraron nuevos enfoques pedagógicos y se familiarizaron con las TIC. En el ámbito cognitivo, aquellos con discapacidad física y motora tuvieron éxito en matemáticas, mientras que los estudiantes con discapacidad intelectual leve enfrentaron desafíos. Las TIC también facilitaron la comprensión lectora y el desarrollo de habilidades de comunicación. En habilidades socioemocionales, promovieron el autocontrol, paciencia y solidaridad entre	Se concluyó que el uso de esta TIC potenció las capacidades de esos estudiantes, constatando mejoras cognitivas para el aprendizaje de los tópicos de lógico matemática, comunicación y ciencias sociales. Asimismo, se constató que esta herramienta permite un mejor y mayor desarrollo de sus habilidades sociales. En resumen, las TIC han mejorado el rendimiento académico y habilidades sociales de estudiantes de educación especial primaria, ofreciendo un enfoque inclusivo y prometedor.

18	2019	Assistive technology for students with visual disability in schools for the blind in Delhi	Suraj Singh Senjam, Allen Foster, Covadonga Bascaran, Praveen Vashist, Vivek Gupta	Visual	Pizarra y lápiz de Braille, grabadoras de audios portátiles, lectores de pantalla, bolas audibles, tiposcopio y magnificadores de video	<p>estudiantes y docentes, estableciendo normas de convivencia.</p> <p>Los participantes masculinos fueron el 72,8%. Del total, el 27,6% de los estudiantes tuvo una agudeza visual mejor corregida &lt;6/18 a 1/60, y el resto tuvo una visión &lt;1/60. El conocimiento de las tecnologías táctiles y sonoras fue bueno entre los estudiantes: libros en braille (98%), pizarra y lápiz en braille (99,2%), grabadoras de audio portátiles (77,6%) y lectores de pantalla (77,2%). Se informó un buen conocimiento del ábaco (88,8%), bastones largos para caminar (94,4%) y bastón inteligente (89,6%), pelotas audibles (96%), ajedrez Braille (82,8%) y reloj parlante (98%). Entre los estudiantes con una visión &lt;6/18 a 1/60, el conocimiento de la tecnología visual osciló entre el 0,8% (tiposcopio) y el 43,6% (lupas de vídeo). La tecnología Braille se utilizó para leer en un 96,4% (libros) y para escribir en un 96,8% (pizarra y lápiz Braille), independientemente del estado visual. Otros dispositivos fueron mal utilizados, desde cero (tiposcopio) hasta un 55% (lectores de pantalla). El uso de dispositivos de aprendizaje de matemáticas y ciencias fue deficiente (&lt;20%). El 59% de los estudiantes utilizaron bastones, mientras que el 87,2% de los estudiantes utilizaron una pelota audible para los juegos.</p>	Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes utilizaron tecnología táctil independientemente de su estado visual.
----	------	--	--	--------	---	--	---

19	2019	Assistive technology applications for students with reading difficulties: special education teachers' experiences and perceptions	Thomas Nordström, Staffan Nilsson, Stefan Gustafson, Idor Svensson	Visual	Aplicaciones de lectura y escritura en Tablets	Los resultados mostraron diferencias individuales en cómo los profesores percibían el uso de aplicaciones con fines de interacción de texto, se incluyó la pregunta ¿cómo el uso de aplicaciones afectaba la motivación y la autonomía de los estudiantes para el aprendizaje basado en texto? El 82% por ciento de los estudiantes más jóvenes y el 47% de los mayores continuaron usando la tecnología después de la intervención, pero en diversos grados.	Según estos hallazgos, los estudiantes con dificultades de lectura parecen ser capaces de utilizar la TA para asimilar texto (es decir, leer) y comunicar texto (es decir, escribir) y, por lo tanto, la TA tiene el potencial de promover la participación en la educación regular. Las investigaciones futuras deberían centrarse en cómo personalizar el soporte de tecnología de asistencia para aprovechar mejor su potencial. Implicaciones para la rehabilitación Este estudio reveló que los estudiantes con dificultades de lectura pueden utilizar aplicaciones de lectura y escritura, que incluyen funciones de texto a voz (TTS) y voz a texto (STT), en dispositivos portátiles para acceder y generar texto en entornos escolares aplicados. Sin embargo, es importante destacar que el uso eficiente de TTS y STT como tecnologías de asistencia puede necesitar un respaldo y entrenamiento extensos, incluso con el apoyo proporcionado.
20	2021	Inclusión educativa en tiempos de COVID-19: Uso de redes sociales en personas con discapacidad intelectual	Mónica Bonilla-del-Río, María Luisa Sánchez Calero	Intelectual	Smartphone, computadoras, tablets para redes sociales	Los resultados inciden en los beneficios y barreras que se han encontrado durante el proceso de adaptación a la modalidad virtual impuesta de forma abrupta por la pandemia, así como en los cambios que el confinamiento ha supuesto en el uso que hacen de los dispositivos y plataformas digitales. Las conclusiones apuntan a que hoy más que nunca la inclusión digital implica la inclusión social y educativa. Sin embargo, si no se apuesta por ella estaríamos ante nuevas formas de	Se concluye que WhatsApp es la plataforma más popular, seguida de YouTube, entre usuarios con discapacidad que tienen un grado menor de discapacidad. Estos usuarios utilizan YouTube e Instagram para mostrar sus intereses y darse a conocer. Además, valoran mucho Zoom para sesiones educativas y comunicación con compañeros debido a su enfoque en video y audio en lugar de texto escrito, lo que beneficia a aquellos con dificultades de

21	2020	SimboWika: A Mobile and Web Application to Learn Filipino Sign Language for Deaf Students in Elementary Schools	Nico Ace A. Empe; Raniel Cyrus L. Echon; Herson Dave A. Vega; Patrick Lenard C. Paterno; Marilou N. Jamis;	Auditiva	Aplicación SimboWika	móvil	exclusión que se pronuncian en este contexto de emergencia sanitaria y distanciamiento social. Según los hallazgos, la aplicación SimboWika obtuvo un resultado muy satisfactorio por parte de los usuarios y la evaluación técnica. Proporciona ilustraciones para practicar FSL y evaluar el aprendizaje de los estudiantes.	lectoescritura. Los profesionales sugieren la necesidad de plataformas y dispositivos más intuitivos y adaptados a las necesidades de este grupo. Los profesores también pueden realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes utilizando su aplicación web.
22	2020	Maquetas hápticas en 3D para niños con discapacidad visual. Un acercamiento a la ciudad histórica	Adriana Hernández Sánchez, Jesús Manuel Mejía Sánchez <sup>2</sup> , Christian Enrique de la Torre Sánchez <sup>3</sup> , Luis Gerardo Córdova Moreno	Visual	Maquetas hápticas en 3D	El equipo de investigación de la FABUAP y Re Genera Espacio creó maquetas táctiles, como el Plano Cartesiano y una maqueta volumétrica del Templo de San Antonio en Puebla, para niños con discapacidad visual. Inicialmente, se utilizaron maquetas de papel y luego se imprimieron en 3D. Las pruebas involucraron a niños de la Asociación Leyer's de Puebla, y se ajustaron texturas, colores y dimensiones según sus necesidades. La maqueta del Plano Cartesiano permite a los niños comprender la disposición de calles y edificios en el centro histórico de la ciudad. La maqueta del Templo de San Antonio brindó a los niños una comprensión táctil de elementos arquitectónicos. Los resultados fueron positivos, los niños mostraron interés en el aprendizaje y en la orientación en su entorno. Se destaca la importancia de un enfoque inclusivo en el diseño y la colaboración interinstitucional. Se identificaron áreas de mejora, como la	Las maquetas táctiles diseñadas para niños con ceguera y debilidad visual en Puebla destacan la importancia de la investigación aplicada en el diseño inclusivo, arquitectura y urbanismo. Estas maquetas no son reproducciones exactas, pero combinan volúmenes, texturas y colores para ayudar a los niños a comprender la geometría y el patrimonio local. La memoria y el tacto desempeñan un papel fundamental en la percepción espacial de los niños ciegos. La iniciativa planea expandirse para abarcar más áreas y garantizar la seguridad de los usuarios. Este proyecto demuestra la colaboración interinstitucional y la sensibilización en accesibilidad, involucrando a estudiantes y profesionales en la creación de soluciones sensibles.	

23	2022	Manejo de herramientas tecnológicas sincrónicas y asincrónicas en enseñanza de informática en estudiantes con discapacidad visual	Eduardo Javier Oviedo Rios, José Marcelo Balseca Manzano	Visual	Softwares lectores de pantalla como JAWS, NVDA, Escáneres, Programas de accesibilidad DOSVOX y Virtual Vision	<p>unión de piezas y la necesidad de guía para comprender completamente la maqueta.</p> <p>En esta investigación sobre la educación y las herramientas tecnológicas en estudiantes con discapacidad, se encontraron varios hallazgos significativos. En primer lugar, se reveló que muchos estudiantes no utilizan los laboratorios tecnológicos, lo que afecta su capacidad para desarrollar habilidades tecnológicas. Además, se encuestó a 114 docentes, de los cuales el 87% fomenta el desarrollo de destrezas tecnológicas en los alumnos, pero solo el 50,9% utiliza a veces los laboratorios. También se observó que el 89.5% de los docentes desconoce las herramientas de Tiflotecnología, que son esenciales para estudiantes con discapacidad visual. Algunos docentes mostraron resistencia al cambio educativo y no estaban dispuestos a utilizar estas herramientas.</p>	<p>El tema de las discapacidades en la educación sigue siendo un problema debido a la falta de inversión. Los estudiantes con discapacidades a menudo reciben educación complementaria y se sienten excluidos de la sociedad. A pesar de que se establece la importancia de la formación continua para los docentes en el Plan Nacional de Formación Permanente, algunos maestros no participan en estas capacitaciones. Se necesita una capacitación constante en tecnología y lectores de pantalla para atender a estudiantes con discapacidad visual y mejorar la inclusión educativa. La gratuidad de la educación no llega a todos, y el uso de herramientas lectoras de pantalla es crucial para el crecimiento de los estudiantes con discapacidad visual.</p>
24	2020	Estimulación adecuada y oportuna mediada por tecnologías para potenciar capacidades visuales en niños de cero (0) a seis (6) años	Alma Emilia López Herazo, Martha Cecilia Pacheco Lora	Visual	Tiflotecnología (lectores de pantalla, tecnologías OCR, la lupa, tele lupa y los magnificadores de pantalla)	<p>Esta se estructura en tres fases: Fase de indagación, en la que se hizo una exploración profunda del objeto de estudio y las afinidades e intereses de su abordaje conceptual; en la fase de sistematización, se catalogó, clasificó y seleccionó los conceptos claves emanados de publicaciones compiladas; en una tercera fase se realizó un desarrollo secuencial comprensivo e interpretativo de la categorización temática</p>	<p>Se concluye en la generación de una posición coherente que concede importancia al fundamento científico, cultural y tecnológico que sitúa y actúa basado en el beneficio de detectar, atender y explorar, afectaciones y condiciones diferenciales de capacidades visuales en edades tempranas mediadas por tecnologías</p>
25	2022	La fabricación digital como herramienta de inclusión educativa	Sergio Ibarra Ruiz	Visual	Tecnologías de fabricación digital	<p>Con la ayuda de los equipos de la universidad se hicieron máscaras didácticas y material escolar en braille que</p>	<p>Haber experimentado tan de cerca el impacto positivo que tiene este tipo de tecnologías desde mi etapa de formación</p>

para personas con discapacidad visual

26	2022	El aprendizaje virtual de los estudiantes con discapacidad visual en educación básica elemental	Rocío consuelo Zambrano-Intriago, Ángel Fortunato Bernal-Álava, María Magdalena Lucas-Vidal, Letty Alexandra Pinargote-Ortega	Visual	Lectoescritura braille, Estimulación visual y, Tiflotecnología.	<p>fueron entregados a los niños del CEBE San Francisco de Asís, así como la digitalización y reproducción de piezas arqueológicas del Museo de Oro.</p> <p>Los resultados obtenidos se reflejan en el análisis correspondiente como un componente clave en sus trayectorias, evidenciando la necesidad de apoyo en dos áreas fundamentales: la tecnológica y la contribución del personal docente. Esto destaca la importancia de fomentar en las instituciones educativas de educación básica elemental, tomando en cuenta la experiencia de los alumnos.</p>	<p>académica es algo por lo que siempre estaré muy agradecido con mis profesores, colegas y mi casa de estudios.</p> <p>Permite concluir diciendo que los aprendices con discapacidad visual están entre los más relevantes ya que requieren apoyos específicos y estrategias de enseñanza que en muchos casos no están al alcance en educación virtual, es por ello que se debe reflexionar y ajustar el currículo en todas las instituciones educativas, donde se refleje la innovación, la creatividad y la estrategia de enseñanza-aprendizaje, con el uso de las Tics, integrando en los planteles educativos la tiflotecnología creada y adaptada correctamente para dicentes con ceguera o discapacidad visual, ya que considerando la utilización de la tecnología, se contribuye al desarrollo autónomo personal y por qué no decirlo a la plena integración educativa.</p>
27	2021	Producción de recursos auditivos en la enseñanza a estudiantes con discapacidad visual	Adriana Carolina Araque Rangel	Visual	Lectores y magnificadores de pantalla, conversor de texto a audio, reconocedor óptico de caracteres, conversor de texto digital a braille, Juegos didácticos, recursos de audios y editores de audio	<p>Se contó con la participación de seis profesores y un estudiante, a quienes se les aplicó un cuestionario estructurado y una entrevista, encontrando que ningún profesor hace uso de algún recurso o material didáctico dirigido a personas con esta discapacidad. Por lo cual se desarrolló el "Manual de Lineamientos para la Producción de Recursos Auditivos en la Enseñanza a Estudiantes con Discapacidad Visual de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes" propone una guía paso a paso para</p>	<p>Es necesario incorporar el uso de la tiflotecnología dentro del aula haciendo que el estudiante se sienta más motivado a aprender, facilitando la comprensión de los contenidos. Además, el docente debe brindar a los estudiantes con discapacidad visual un sustento en la formación educativa llevando un seguimiento en las actividades planteadas, así como identificar los problemas que se presenten en el proceso de enseñanza y saber elegir los recursos apropiados para beneficiar su proceso de formación.</p>

28	2021	Las fronteras de la accesibilidad: las barreras en los programas de procesamientos de datos cualitativos para los usuarios con discapacidad visual	Mauro Alejandro Soto	Visual	Lector de pantalla NVDA	<p>crear recursos auditivos que fortalezcan la educación de estudiantes con discapacidad visual. El primer paso implica definir el tema, estableciendo objetivos y seleccionando ejemplos relevantes. Luego, se crea un guión que estructura la grabación, considerando la introducción, desarrollo y cierre. Se elige un software de grabación, se graba el audio con claridad y se revisa. Posteriormente, se comprime el archivo y se sube a la web para su acceso por parte de los estudiantes.</p> <p>En este trabajo se abordan los conceptos de discapacidad y accesibilidad, que considera la discapacidad como una categoría social y política, resultado de barreras en diversos aspectos de la vida. Se destaca la importancia de que las personas con discapacidad tengan acceso a la tecnología, incluido el software. Se menciona el desarrollo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de la ONU, que garantiza el acceso a la tecnología. Se analizan cuatro programas de procesamiento de datos cualitativos desde una perspectiva de accesibilidad. AQAD8 muestra accesibilidad en su barra de navegación, pero carece de accesibilidad en la ventana de creación de proyectos. ATLAS.ti no presenta accesibilidad en su barra de navegación ni en su ventana de inicio. NVivo tiene elementos accesibles en su menú inicial, pero carece de un botón paracrear proyectos. MAXQDA 2020 no</p>	<p>El análisis de aplicaciones de procesamiento de datos cualitativos revela que la accesibilidad no ha sido una prioridad para los desarrolladores, tanto en software de código abierto como comercial. Esto contrasta con sectores como sistemas operativos y desarrollo web, donde la accesibilidad es emergente. La falta de esfuerzos en accesibilidad puede deberse a la percepción de una base de usuarios con discapacidad reducida. Sin embargo, mejoras en accesibilidad benefician a todos los usuarios. Se sugiere acercar estos hallazgos a desarrolladores, crear complementos y ampliar la investigación a otras aplicaciones de análisis de datos cuantitativos.</p>
----	------	--	----------------------	--------	-------------------------	--	--



29	2022	La neurodidáctica: una experiencia en inclusión educativa aplicada a las TIC	Karina Delgado Valdivieso, Janio Jadan Guerrero	Intelectual	Tabletas, celulares inteligentes y computadoras	<p>presenta accesibilidad en ninguna parte del programa.</p> <p>La información se ha organizado en tres niveles: equipos y conectividad, psicomotricidad de los NNACD y entrega pedagógica, que permiten definir las diferentes competencias que asumen los NNACD según discapacidades específicas y respecto a la accesibilidad tecnológica. Los principales recursos utilizados son tabletas, celulares inteligentes y computadoras.</p>	El uso de las computadoras de escritorio permite un mayor campo de trabajo, especialmente en estudiantes con discapacidad intelectual y parálisis cerebral infantil, quienes requieren adaptaciones tecnológicas adicionales.
----	------	--	---	-------------	---	--	---

Nota. Elaboración propia

## Resultados

De las investigaciones seleccionadas relacionadas con las tecnologías de apoyo en la educación inicial de niños con discapacidad, los estudios cualitativos predominan, abarcando 12 del total, indicando un enfoque en la comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los involucrados en la inclusión educativa. Seguido, las revisiones bibliográficas, con 8 artículos, el diseño experimental, con 9 estudios del total, implica la realización de experimentos controlados en el desarrollo de tecnologías.

En relación a los estudios realizados por año, se encontraron una mayor cantidad de investigaciones sobre las tecnologías de apoyo en la educación inicial de niños con discapacidad con 8 estudios en el año 2020, seguido el 2021 con 7 artículos, mientras que 2019 se encontraron 7 y 2022 se hallaron 5 estudios respectivamente, finalizando con 2 estudios en el 2023.

Además, se denotaron las discapacidades enfocadas en los estudios, en los que se destaca a la discapacidad visual en 16 artículos, siendo esta la predominante, seguido de la auditiva con 9 investigaciones. Cabe mencionar que se hallaron estudios que se enfocaron en más de una discapacidad.

Respondiendo a la pregunta de investigación: ¿Qué tecnologías de apoyo facilitan la accesibilidad de personas con discapacidad física, intelectual y sensorial a los diferentes contenidos educativos?, se presentan las tecnologías halladas en las investigaciones, por discapacidad.

### **Discapacidad visual**

Beltrán et al. (2019) manifiestan que dentro de los insumos tecnológicos que favorecen la accesibilidad a los contenidos educativos de las personas con discapacidad visual, se encuentran la Tiflotecnología, los sistemas táctiles para mostrar texto e imágenes, sintetizadores de voz, sistemas de visión artificial, anillos con visión artificial, brazalete vibratorio y sistemas de geolocalización. Al respecto, Nwahunanya et al. (2020) señalan que las computadoras parlantes, las superposiciones de teclados, las entradas/salidas de voz, los

teclados de computadora oral, las grabaciones de magnificación de pantalla, pueden ayudar al aprendizaje de los niños con discapacidad visual. Así como Nordström et al. (2019) destacan el uso de aplicaciones de lectura y escritura a través de Tablets y Hernández et al. (2020), presenta un producto innovador; maquetas hápticas en 3D para el apoyo a estudiantes con discapacidad visual.

En este mismo orden de ideas, Senjam et al. (2019) sostiene que los estudiantes con discapacidad visual pueden utilizar insumos tecnológicos como pizarras y lápiz de braille, grabadoras de audio portátiles, lectores de pantalla, bolas audibles, tiposcopio y magnificadores de video. Por su parte Araque (2021); Soto (2021); Zambrano et al. (2022); Ibarra (2022); López y Pacheco (2020) y Oviedo y Balseca (2022) coinciden en señalar como insumos tecnológicos necesarios para niños con discapacidad visual a los lectores de pantalla como JAWS, NVDA, tecnologías de fabricación digital, tiflotecnología, magnificadores de pantalla, reconocedor óptico de caracteres y conversos de texto digital a braille.

### **Discapacidad auditiva**

En relación a los insumos tecnológicos que favorecen la accesibilidad a los contenidos educativos de las personas con discapacidad auditiva, Arrieta (2019) menciona los guantes que traducen la voz a lengua de señas, Risk & Hillier (2022) señalan los tableros inteligentes, Yağanoğlu (2021) refiere el uso del sistema wearable speech, Marcelino et al. (2020) habla del video juego llamado "OtherWordly Math", Mwantimwa (2021) señala el bucle de audición, Bell & Foiret (2020) menciona a los dispositivos de señalización y audífonos electrónicos, Hasanah et al. (2020) aplicación AR-Book y AR-Smartphone. Y Ace et al. (2020) hace referencia al uso de la aplicación móvil Simbo Wika.

### **Discapacidad física**

Se pudo hallar, el estudio de Arrieta (2019), hace referencia al uso de pizarras digitales, senswitches y aplicaciones en Google Play. Mientras que Rizk & Hillier (2022) mencionan el uso de robótica y tables inteligentes. Y Vértiz et al. (2019), destaca el software Plaphoons para apoyar a los estudiantes con discapacidad física.

## **Discapacidad intelectual**

Con respecto a esta discapacidad, el estudio de Cubillos y Avello (2022) destaca el empleo de dispositivos tecnológicos de música y realidad virtual. Por otro lado, Parapi et al. (2023) resalta la utilidad de un asistente robótico denominado Martha.Bot. Purnama et al. (2021) hace mención de Squizzy como una aplicación de tecnología de asistencia, mientras que Pereira et al. (2019) destaca una plataforma educativa diseñada para ofrecer apoyo.

## **Propuesta de Manual de Tecnologías de apoyo para la inclusión educativa para docentes de educación inicial.**

El empleo de tecnologías de apoyo no solo conduce a una inclusión efectiva, sino que también estimula la autonomía e independencia de los niños con discapacidad. En este contexto, se introduce un manual de tecnologías de apoyo para la inclusión educativa. A través de esta herramienta, se busca promover la conciencia acerca de la igualdad y diversidad en la educación, contribuyendo así a la formación de una sociedad más inclusiva en su conjunto.

### ***Objetivo***

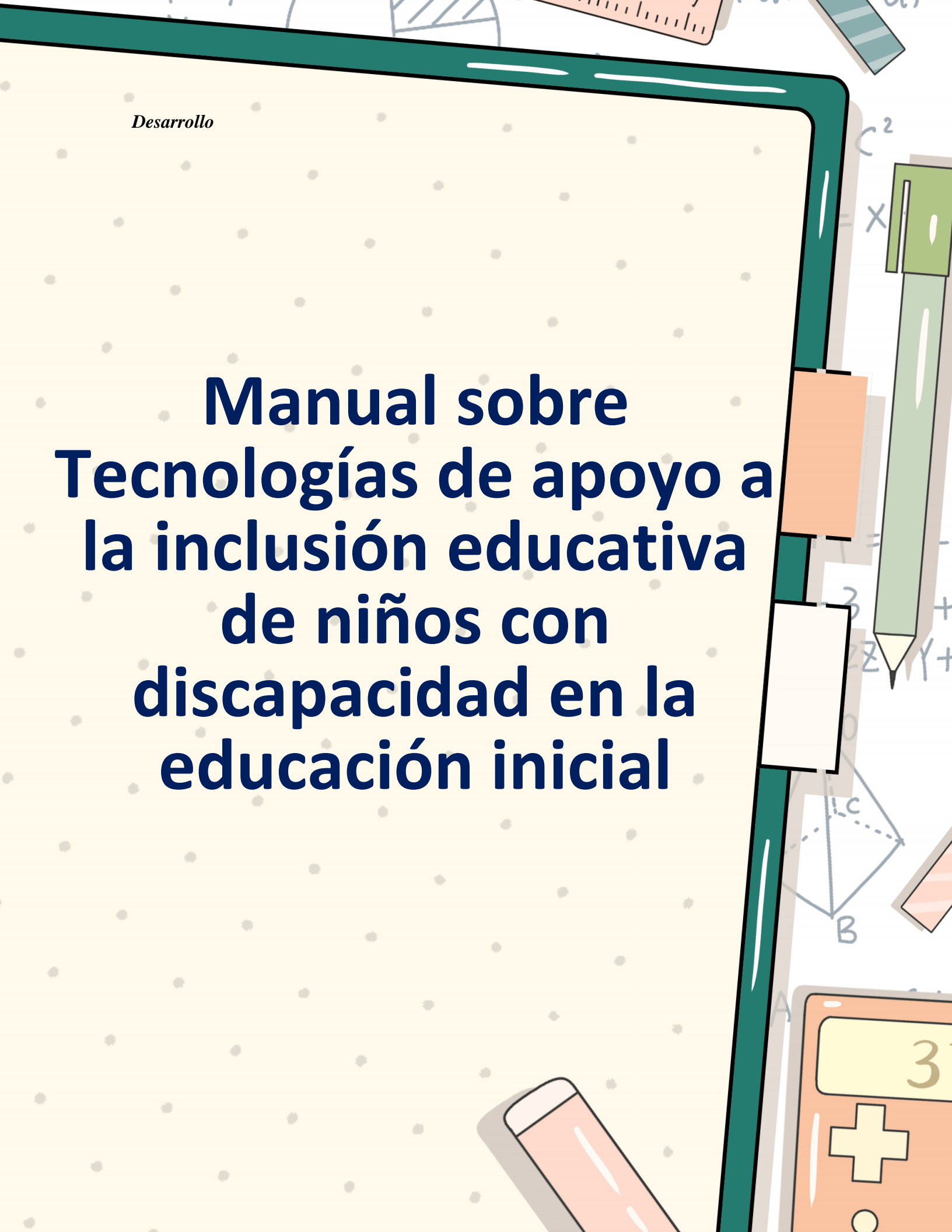
Desarrollar un manual que brinde orientación a educadores y profesionales de la educación inicial, a través de la utilización de tecnologías de apoyo para la inclusión efectiva de niños con discapacidad, basándose en una revisión exhaustiva de la literatura académica en el campo de la inclusión educativa.

### ***Beneficiarios***

Los beneficiarios directos son los educadores, dado que el desarrollo de un manual orientativo está destinado a los mismos y profesionales de la educación inicial. Esta herramienta educativa no solo aboga por el acceso equitativo a la educación, sino que también promueve un aumento en la calidad del proceso educativo en su totalidad. Los docentes, al contar con directrices claras y estrategias específicas para abordar las necesidades diversas de sus alumnos, pueden fomentar un entorno de aprendizaje enriquecedor en el que todos los niños, independientemente de sus habilidades o discapacidades, puedan prosperar.

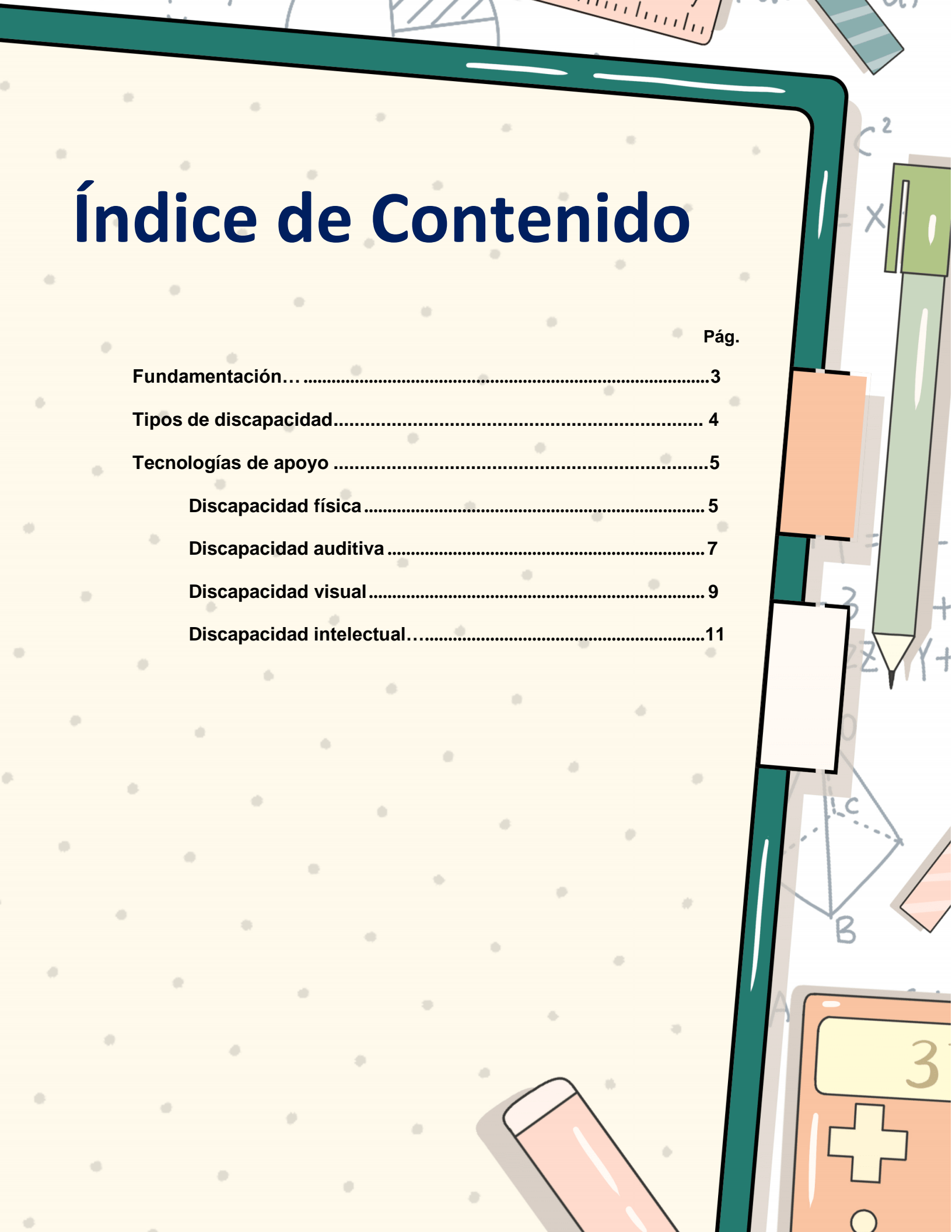
*Desarrollo*

# Manual sobre Tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial



# Índice de Contenido

	Pág.
Fundamentación.....	3
Tipos de discapacidad.....	4
Tecnologías de apoyo .....	5
Discapacidad física.....	5
Discapacidad auditiva .....	7
Discapacidad visual.....	9
Discapacidad intelectual.....	11



# Fundamentación

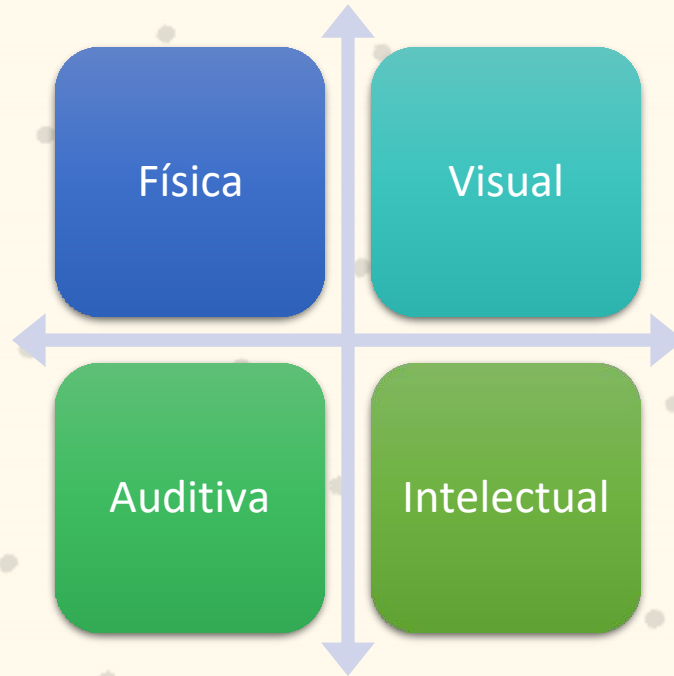
La inclusión educativa de estudiantes con discapacidad es respaldada por políticas nacionales e internacionales, pero su éxito requiere políticas inclusivas, capacitación docente, recursos y un cambio de paradigma hacia la equidad. Los docentes desempeñan un papel clave al identificar y desarrollar las capacidades únicas de los estudiantes. La inclusión educativa permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y promueve la integración social. Abordar el acceso a recursos, contenido curricular adecuado y tecnología es esencial para lograr una verdadera inclusión, creando una sociedad más justa y garantizando una educación de calidad para todos (Villaescusa, 2022).

El éxito de la inclusión educativa se basa en dos aspectos clave: adaptar el currículo a las necesidades de niños con requerimientos especiales y garantizar el respaldo de autoridades, recursos, y personal capacitado.

Promover la inclusión educativa implica adaptar aulas y sistemas educativos con enfoque en la diversidad, haciendo uso de recursos tecnológicos. La tecnología en entornos inclusivos fomenta la innovación educativa y mejora la enseñanza. A pesar de sus ventajas, algunos educadores subutilizan la tecnología, lo que limita su potencial.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) brindan acceso a información, mejoran la comunicación, el desarrollo cognitivo y la adquisición de habilidades, beneficiando a estudiantes y docentes. Además, son esenciales para la formación docente y la administración eficiente del sistema educativo (Fernández, 2018). En particular, las TIC mejoran la calidad de vida de niños con discapacidades y promueven su inclusión y autonomía. El compromiso de los docentes en la formación continua en el uso de TIC es esencial para el éxito de esta estrategia.

# Tipos de discapacidad



**Discapacidad física:** involucra problemas en la función motora, que pueden ser congénitos, hereditarios o adquiridos. Se clasifica en categorías según el grado de disfuncionalidad, desde leve hasta profunda, afectando la autonomía y la capacidad motriz del individuo.

**Discapacidad auditiva:** implica dificultades para escuchar, afectando la comunicación y el lenguaje. Se divide en grados: leve, moderada, severa y profunda, según la intensidad de la afectación auditiva.

**Discapacidad visual:** se relaciona con la pérdida de la función visual, afectando actividades cotidianas. Puede ser congénita o adquirida debido a enfermedades que impactan la visión. Se clasifica en leve y moderada según la agudeza visual.

**Discapacidad intelectual:** se caracteriza por limitaciones en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa que comienzan antes de los 18 años. Incluye dificultades en el razonamiento, la comunicación y la autonomía en la vida diaria.



# Tecnologías de apoyo

## Discapacidad física

### Teclados Reducidos:



Son versiones compactas de teclados estándar. Suelen tener una disposición de teclas más pequeña y una estructura más ligera. También pueden ser inalámbricos para mayor flexibilidad.

Fuente: (Instituto de Tecnologías Educativas, s. f.)

### Teclados Especiales:

Se diseñan para satisfacer necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad. Pueden tener teclas más grandes, con colores contrastantes y lectura en braille, o pueden ser personalizados de acuerdo con las necesidades individuales.



Fuente: (Qinera, s. f.)

### Teclado por Pedales:



Fuente: (Ministerio de Educación y Ciencia, s. f.)

Un teclado por pedales es un dispositivo de entrada que permite escribir y controlar la computadora utilizando pedales accionados por los pies. Estos pedales pueden asignarse a teclas o comandos específicos. Son útiles en situaciones donde las manos están ocupadas o para personas con discapacidades motoras.

### Licornio:

Casco con una varilla incorporada en la cual se puede fijar un pequeño puntero o lápiz en su extremo. Los estudiantes pueden usar este puntero para interactuar con dispositivos táctiles o computadoras, lo especialmente útil para aquellos con movilidad limitada en las extremidades.



Fuente: (Alamy, s. f.)

### Ratón por Pulsadores:



Un ratón por pulsadores permite a los estudiantes controlar el movimiento del cursor en la pantalla y realizar clics utilizando pulsadores que se pueden ubicar en diferentes partes de cuerpo según sus capacidades motoras.

Fuente: (TecnoAccesible, s. f.)

### Ratones de Cabeza:

Los ratones de cabeza son dispositivos de entrada que permiten a las personas con discapacidades controlar el movimiento del cursor en la pantalla mediante el movimiento de la cabeza. Estos dispositivos pueden ser útiles para aquellos con discapacidades que afectan la movilidad de las manos y brazos.



Fuente: (Agencia Iberoamericana para la difusión de la Ciencia y la Tecnología, 2016)

### Ratón Joystick:



Un ratón joystick es un dispositivo de control que permite a los estudiantes con discapacidad controlar el movimiento del cursor en la pantalla mediante movimientos precisos del joystick. Son especialmente útiles para aquellos con movimientos finos limitados.

Fuente: (Qinera, s. f.)

## Discapacidad auditiva

### Audífono:

Un audífono es un dispositivo que amplifica el sonido para las personas con discapacidad auditiva. Se coloca en el oído y está diseñado para mejorar la audición al aumentar el volumen y la claridad del sonido ambiente.



Fuente: (NewGen Hearing Centers, 2019)

### Implante Coclear:

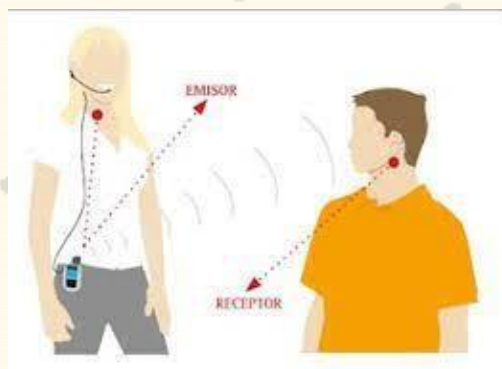


Fuente: (Castrillón, 2021)

Implante Coclear: A diferencia de los audífonos, un implante coclear es un dispositivo quirúrgico que se coloca internamente y estimula directamente el nervio auditivo. Es una opción para personas con discapacidades auditivas graves o profundas y puede proporcionar una audición más nítida.

### Sistema FM:

Un sistema FM es un sistema de transmisión inalámbrica que consta de un micrófono (usado por el profesor) y un receptor (usado por el estudiante). La voz del profesor se transmite directamente al receptor del estudiante, lo que reduce el ruido de fondo y mejora la claridad del sonido, beneficiando a estudiantes con discapacidad auditiva.



Fuente: (Federación de asociaciones de padres y amigos de sordos de Castilla-La Mancha, 2018)

## Vibrotáctiles:

Las tecnologías vibrotáctiles utilizan vibraciones para transmitir información o alertas. Los estudiantes con discapacidad auditiva pueden usar dispositivos vibrotáctiles para recibir notificaciones, alertas de sonido o información importante a través de vibraciones, lo que les permite estar al tanto de eventos y situaciones sonoras.



Fuente: (Sánchez, 2012)

## Wearable Speech:



Los dispositivos vestibles de reconocimiento de voz, como relojes o gafas inteligentes, pueden convertir el habla en texto o proporcionar subtítulos en tiempo real. Esto ayuda a los estudiantes con discapacidad auditiva a comprender mejor las conversaciones, conferencias y presentaciones, ya que pueden leer lo que se está diciendo.

Fuente: (Noticias de la Ciencia y la Tecnología, 2020)

## Guantes que traducen la voz en lengua de señas:

Estos guantes tienen sensores que pueden traducir las palabras habladas a lenguaje de señas y lo transmite por una aplicación móvil en un smartphone.



Fuente: (Martínez, 2020)

## Discapacidad visual

### Amplificadores de Pantalla:

Los amplificadores de pantalla son programas de software o aplicaciones que permiten aumentar el tamaño del texto y los elementos visuales en una pantalla de computadora o dispositivo móvil. Los amplificadores de pantalla ofrecen opciones de aumento de zoom, ajuste de contraste, lectura en voz alta y personalización de colores y fuentes para adaptarse a las necesidades visuales individuales.



Fuente: (Tifloeduca, 2021)

### Línea Braille:



Fuente: (MedicalExpo, s. f.)

Las líneas Braille son dispositivos táctiles que convierten texto y elementos visuales en caracteres Braille, que pueden ser leídos por estudiantes con discapacidad visual. Las líneas Braille pueden variar en tamaño y longitud, con celdas Braille múltiples. Se conectan a computadoras y dispositivos móviles para proporcionar acceso táctil a la información visual.

### Lectores de Pantalla:

Los lectores de pantalla son software o aplicaciones que convierten texto y contenido visual en voz o Braille. Leen en voz alta lo que aparece en la pantalla para que los estudiantes puedan escuchar o leer en Braille. Los lectores de pantalla son altamente personalizables, admiten múltiples idiomas y permiten la navegación por voz a través de programas, sitios web y documentos.



Fuente: (Otero, 2021)

## Escáner OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres):



Fuente: (Fundación Dominicana de Ciegos, 2010)

Los escáneres OCR convierten texto impreso en formato digital, lo que permite a los estudiantes con discapacidad visual acceder a contenido impreso en libros y documentos. Los escáneres OCR pueden leer y reconocer varios idiomas y fuentes, y suelen integrarse con lectores de pantalla para proporcionar acceso audible al texto escaneado.

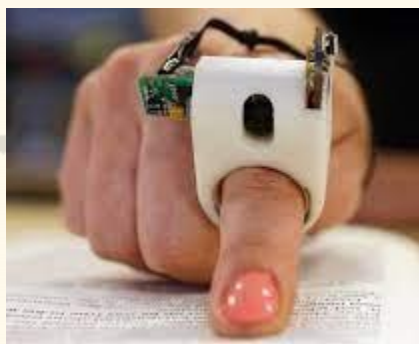
## Tabletas Digitalizadas:

Las tabletas digitalizadas permiten a los estudiantes con discapacidad visual crear contenido escrito o dibujado digitalmente utilizando una superficie táctil y un lápiz especial. Estas tabletas ofrecen retroalimentación táctil y auditiva, permiten la exploración táctil de gráficos y brindan acceso a software de escritura y diseño accesible.



Fuente: (García, 2006)

## Anillo y brazalete vibratorio



Fuente: (El Universal, 2018)

Es un dispositivo portátil diseñado para proporcionar retroalimentación táctil a personas con discapacidad visual. Se lleva en el dedo o muñeca y utiliza vibraciones para transmitir información y señales. Estos suelen ser compactos y discretos. Pueden estar sincronizados con dispositivos móviles o computadoras para recibir notificaciones, alertas de llamadas telefónicas, mensajes de texto o direcciones. La intensidad y los patrones de vibración son personalizables para diferentes tipos de mensajes.

## Discapacidad intelectual

### Aplicaciones Móviles:

Las aplicaciones móviles son programas diseñados para ejecutarse en dispositivos como teléfonos inteligentes y tabletas. Existen aplicaciones específicas creadas para apoyar a estudiantes con discapacidad intelectual en áreas como la comunicación, la organización, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades. Estas aplicaciones suelen ser altamente personalizables y ofrecen una variedad de herramientas y recursos, como sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), recordatorios visuales, juegos educativos adaptativos y actividades de aprendizaje específicas para las necesidades del estudiante.



Fuente: (Asociación Síndrome de Down de la República Argentina, s. f.)

### Asistente Robótico Martha Bot:



Fuente: (Parapi et al., 2023)

basan en un enfoque amigable y accesible.

Martha Bot es un asistente robótico diseñado para brindar apoyo y compañía a personas con discapacidad intelectual. Puede proporcionar respuestas a preguntas, interactuar en juegos educativos y ofrecer asistencia en tareas diarias. Martha Bot es programable y adaptable para satisfacer las necesidades individuales. Puede ser utilizado para el refuerzo del aprendizaje, la comunicación y la promoción de la autonomía. Sus interacciones se

## Tablets:

Son dispositivos portátiles con pantallas táctiles que pueden utilizarse para una variedad de fines educativos. Se adaptan a estudiantes con discapacidad intelectual a través de aplicaciones y contenido específicamente diseñado. Las tabletas ofrecen una plataforma versátil para la enseñanza y el aprendizaje. Pueden cargar aplicaciones educativas, libros interactivos, herramientas de comunicación y ejercicios de desarrollo cognitivo. Su interfaz táctil es accesible y fácil de usar.



Fuente: (Gaitera, s. f.)

## Squizzy - Aplicación de Tecnología de Asistencia:



Está diseñada para apoyar a personas con discapacidad intelectual. Ofrece una variedad de herramientas y recursos personalizables. Squizzy proporciona apoyo en la comunicación, la organización y la resolución de problemas. Incluye calendarios visuales, listas de tareas, sistemas de comunicación CAA y recordatorios personalizables para actividades diarias.

Fuente: (Purmana et al., 2021)



## Discusión y conclusiones

Una de las dificultades que enfrentan los estudiantes con discapacidad es la falta de tecnologías de apoyo que faciliten su acceso a los diferentes contenidos educativos. Tony (2019) menciona que la tecnología de asistencia es un importante dispositivo de apoyo para mejorar las habilidades vitales de comprensión de lectura y escritura. También Ayantoye (2023) ha demostrado que la tecnología de asistencia es una herramienta relevante que se puede utilizar en el aula, especialmente entre escolares con discapacidades. Se evidencia que dentro de los estudios, las tecnologías de apoyo son fundamentales para abordar desafíos de aprendizaje.

Desde la apreciación de Fernández et al. (2022) en su búsqueda en 31 artículos, el 58,06% fueron de carácter cualitativo y el 38,71% cuantitativo, además, de esas investigaciones, se destaca el uso de la Web 2.0 (28,57%), como el uso de redes sociales, sitios web, navegadores; aprendizaje móvil (25%), entre los que encontramos la Tablet, el iPad o el teléfono móvil; o el uso de hardware o software (21,43%), y enfocándose en la discapacidad visual en un 25%. En el presente estudio, se hallaron 16 artículos que presentan un enfoque dirigido a la discapacidad visual.

Ahora bien, en relación al conocimiento de los dispositivos tecnológicos se puede apreciar en estudios como los de Cheng y Lai (2020) que muy pocos educandos con discapacidad tienen conocimiento de estas ayudas tecnológicas, y a pesar de ello, se evidencia la total aceptación y búsqueda de estas tecnologías debido a su gran utilidad. Sobre este tema, Bouck et al. (2023), manifiestan que los recursos tecnológicos articulados a la funcionalidad de educandos con distintas habilidades, son agentes potenciales que apoyan y mejoran el aprendizaje, la independencia y las habilidades de la vida diaria de los estudiantes con discapacidades. Los autores investigados, sostienen que los estudiantes muestran cada vez más interés en estas herramientas debido a su utilidad, sugieren que las tecnologías pueden mejorar el aprendizaje y la independencia de estos estudiantes, destacando su potencial en la inclusión educativa. Estas aseveraciones se contrastan con los hallazgos de esta investigación, en donde varias investigaciones indagan sobre la aplicación de las distintas tecnologías de apoyo en beneficio de los estudiantes con discapacidad en el contexto

educativo. Como lo denotan los estudios de Pivetti et al. (2020) y Uluer et al. (2023) han logrado determinar que la asistencia robótica mejora el desempeño o habilidades de los educandos, su compromiso e implicación, su comunicación/interacción, especialmente de estudiantes con discapacidad. En esa misma perspectiva, autores (Fichten et al., 2019) ; Medina et al. (2020); Carreon et al. (2022); Chua y Bong (2022) resaltan varios beneficios del uso de la realidad virtual como la mejora en la percepción de la información por parte de los niños, el acceso a entornos previamente inaccesibles y la integración de información de manera alternativa; estos aportes se sujetan con la pertinencia o utilidad que tiene la instrumentación tecnológica a la hora de adaptar, abordar y enfrentar las necesidades específicas de los estudiantes a fin de mejorar la educación en términos de inclusividad. Es así que los enfoques tecnológicos demuestran cómo la innovación y la adaptación tecnológica son fundamentales para promover la igualdad de oportunidades en la educación y mejorar la calidad de vida de los estudiantes con discapacidad tal como lo menciona Svensson et al. (2021) y Rizk y Hillier (2022).

## **Conclusiones**

En base a lo mencionado, se puede concluir manifestando que los dispositivos tecnológicos constituyen una herramienta complementaria valiosa en el proceso de enseñanza – aprendizaje para los niños con discapacidad; se aprecia la variedad de enfoques tecnológicos realizados, desde dispositivos de realidad virtual y juegos serios hasta asistentes robóticos, aplicaciones móviles, sistemas de visión artificial y dispositivos de lectura de pantalla. Los estudios muestran el uso frecuente de dispositivos como Tablets, computadores, smartphones y softwares como conversores, lectores de pantalla y otros; además de la creación de tecnología y aplicativos como guantes que traducen la voz a lengua de señas, anillos y brazaletes vibratorios. Esta diversidad de tecnologías aplicadas resalta la importancia de adaptar las soluciones tecnológicas para abordar las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad, mejorando así su acceso a la inclusión educativa.

En conclusión, se destaca el valor de la tecnología como herramienta invaluable para la inclusión educativa, a los estudiantes con discapacidad superar barreras y participar activamente en el proceso educativo. Estos enfoques tecnológicos demuestran cómo la

innovación y la adaptación tecnológica son fundamentales para promover la igualdad de oportunidades en la educación y mejorar la calidad de vida de los estudiantes con discapacidad.

## Referencias

- Aguinaga Doig, S., Velázquez Tejada, M., & Rimari Arias, M. (2018). Modelo contextualizado de inclusión educativa. *Revista Educación*, 42(2). <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.23885>
- Arnandis Espinosa, T. O. (2022). *La discapacidad auditiva: Una propuesta de intervención inclusiva*. Tesis de Posgrado, Universidad católica de Valencia San Vicente Mártir.
- Batista Sardain, P. (2019). Indicadores diagnósticos para el estudio del proceso de inclusión-exclusión educativa en la escuela cubana. *Universidad de La Habana*, 288, 186-213.
- Bogart, K., Logan, S., Hospodar, C., & Woekel, E. (Agosto de 2019). Disability Models and Attitudes Among College Students With and Without Disabilities. *Stigma and Health*, 4(3), 260-263.
- Cadena Acosta, K. J. (2021). *Análisis comparativo de las herramientas tecnológicas ORCAM E ISONIC para personas con discapacidad visual* [Bachelor Thesis, Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10505>
- Casallas Florez, L. D., Villabona-Vega, B. J., & Parada Núñez, R. (2020). ¿Están preparadas las instituciones educativas para el proceso de inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales? *Revista Espacios*, 41(35).
- Castillo Pinos, M. K., Vega Sánchez, A. A., Vásquez Campos, E. M., & Ochoa Guerrero, E. M. (2020). Estrategias didácticas y aprendizaje en estudiantes con discapacidad intelectual. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 843-854.
- Clavijo, R., y Bautista, M. J. (2020, Junio). La inclusión educativa. Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana. *Alteridad Revista de Educación*, 15(1). <https://alteridad.ups.edu.ec/index.php/alteridad/article/view/1.2020.09>
- Cheng, S.-C., & Lai, C.-L. (2020). Facilitating learning for students with special needs: A review of technology-supported special education studies. *Journal of Computers in Education*, 7(2), 131-153. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00150-8>
- Constitución de la República del Ecuador. (2020). *Registro oficial 449*. [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

- Delgado, K. E., Barrionuevo, L. A., & Essomba, M. A. (2021). La inclusión educativa en el nivel inicial. Estudio de caso. *Espacios*, 42(03), 27-41. <https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42v03p03>
- Díaz Posada, L. E., & Rodríguez Burgos, L. P. (2016). Inclusión educativa y diversidad funcional: Conociendo realidades, transformando paradigmas y aportando elementos para la práctica. *Zona Próxima*, 24, 43-60.
- Fernández Batanero, J. M. (2018). Investigación sobre las TIC aplicadas a personas con discapacidad: Formación inicial del profesorado de Educación Primaria. *IJERI: International journal of Educational Research and Innovation*, 9, 251-264.
- Fernández Batanero, J. M., Román Graván, P., Montenegro Rueda, M., & Fernández Cerero, J. (2021). El impacto de las TIC en el alumnado con discapacidad en la Educación Superior. Una revisión sistemática (2010-2020). *EDMETIC*, 10(2), 81-105. <https://doi.org/10.21071/EDMETIC.V10I2.13362>
- Gallo Macias, G. G., Cañas Suarez, A. J., & Campi Mayorga, J. A. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*, 5(2), 45-56. [https://doi.org/10.26820/RECIAMUC/5.\(2\).ABRIL.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/RECIAMUC/5.(2).ABRIL.2021.45-56)
- García, F. (2021). *Ministerio de Educación y Ciencia*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/3188\_d\_accesibilidad\_educacion\_NNTT\_CNICE%2027-02-2021.pdf
- Garzona, A. (2014). LA ACCESIBILIDAD EDUCATIVA EN LAS AULAS. *Investigación y Postgrado*, 140-141.
- Granda Asencio, L., Espinoza Freire, E., & Mayo Espinoza, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66).
- Heras Rojas, M. A., Orden Verdugo, R. M., & Serrano Castr, V. J. (2020). Las tecnologías en la organización de un aula inclusiva para niños con capacidades especiales. *Revista Científica*, 5(16), 334-351.
- Huerta, J. (2006). *TOMO5*. Obtenido de [http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/920\\_gob422.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/920_gob422.pdf)
- Kerexeta-Brazal, I., Darretxe-Urrutxi, L., & Martínez-Monje, P. M. (2022). Competencia Digital Docente e Inclusión Educativa en la escuela. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 11(2), 63-73. <https://doi.org/10.54988/CV.2022.2.885>

- Lara Lara, F., Loor Molina, T. K., Nogales Chica, S., & Loor Moina, M. K. (2021). Inclusión educativa a familias con estudiantes de educación inicial en Ecuador. *Aula de Encuentro*, 23(1), 23-44. <https://doi.org/10.17561/ae.v23n1.5644>
- Llancavil Llancavil, D., & Lagos González, L. F. (2016). Importancia de la Inclusión educativa para el trabajo con niños con talento académico. *Perspectiva Educacional*, 55(1), 168-183. <https://doi.org/10.4151/07189729-VOL.55-ISS.1-ART.391>
- Loor Pilozo, B. (2019). La discapacidad física y su impacto en el rendimiento académico es estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. *Revista Científica y Arbitrada de Psicología NUNA YACHAY*, 2(4), 1-23.
- Martínez Reyes, X. (2020). *Diagnóstico de las necesidades de formación en el bachillerato especial de los estudiantes con discapacidad. Estudio de caso en la escuela de educación especial Gualaceo*. Tesis de Posgrado, Universidad Politécnica Salesiana.
- Montenegro Rueda, M., & Fernández Cerero, J. (2019). Main barriers to ICT teacher training and disability. *Research in Social Sciences and Technology*, 4(2), 96-114. <https://doi.org/10.46303/RESSAT.04.02.7>
- Mora Gutiérrez, D., & Giniebra Urrea, R. (2020). Sexualidad de estudiantes de la UTM con discapacidad visual (ceguera total). *Polo del Conocimiento*, 5(12), 664-679. <https://doi.org/10.23857/PC.V5I12.2115>
- Navarro, M. J. (2015). Análisis de la inclusión educativa desde la perspectiva del profesorado de educación infantil, primaria, secundaria y bachillerato en el contexto educativo español. *Investigación y Postgrado*, 30(1), 33-55.
- Ortiz Jiménez, L., Figueredo Canosa, V., Castellary López, M., & López Berlanga, M. C. (2020). Teachers' Perceptions of the Use of ICTs in the Educational Response to Students with Disabilities. *Sustainability 2020*, Vol. 12, Page 9446, 12(22), 9446. <https://doi.org/10.3390/SU12229446>
- Peredo Videá, R. de los A. (2016). Comprendiendo la discapacidad intelectual: Datos, criterios y reflexiones. *Revista de Investigación Psicológica*, 15(15), 101-122.
- Pushpy, M. (2019). *The effectiveness of Assistive Technology to support children with specific learning disabilities: Teacher Perspectives* [Master Thesis, University Jonkoping]. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1321161/FULLTEXT01.pdf>

- Rodríguez, Y., Méndez, Y., Cañamero, M., Tustós, L., & Moracén, O. (2022). Revisión bibliográfica. Consideraciones teóricas sobre la relevancia del estudio acerca de familia, autodeterminación y discapacidad en contextos de salud. *Revista Información Científica*, 101(3).
- Romero, J. (2017). *Herramientas tecnológicas*. Obtenido de <https://udimundus.udima.es/bitstream/handle/20.500.12226/54/Herramientas>
- Sales, A., Moliner, O., Amiama, J. F., & Lozano, J. (2018). Escuela incluida: Recursos y estrategias para la participación ciudadana. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(77), 433-458.
- Tárraga-Mínguez, R., Vélez-Calvo, X., Sanz-Cervera, P., Pastor-Cerezuela, G., & Fernández-Andrés, M. I. (2021). Inclusión educativa en Ecuador: Perspectiva de directores, familias y evaluadores. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 14, 1-21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m14.eiep>
- Ure, M. (2017). De la alteridad a la hiperalteridad: La relación con el otro en la Sociedad Red. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 1(22), 193-212. <https://doi.org/10.17163/SOPH.N22.2017.08>
- Vega Gea, E., Calmaestra, J., & Ortega Ruiz, R. (2021). Percepción docente del uso de las TIC en la inclusión educativa. *Pixel-Bit*, 62, 235-268. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.90323>
- Villaescusa, I. (2022). La accesibilidad, una clave para la inclusión educativa. *Jornal of Neuroeducation*, 91. Obtenido de <https://revistes.ub.edu/index.php/joned/article/download/39660/37948/104612>
- Zambrano-Rivera, M. M. (2018). Discapacidad física en niños inscritos en escuelas fiscales de educación inicial y básica ubicadas en la parroquia los esteros del cantón de Manta. *Polo del Conocimiento*, 3(8), Article 8. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i8.626>
- Zea Jiménez, J. (2021). *La captación de personas con discapacidad en el cargo de operadores de Contact Center de la empresa de servicios Omnicall Omnservice S.A. de la ciudad de Quito*. Tesis de Posgrado, Universidad Andina Simón Bolívar.