

*Revisión Sistemática*

**Tecnologías de asistencia para la inclusión educativa: Hacia la autonomía y el aprendizaje en estudiantes con discapacidad visual o auditiva**

**Assistive technologies for educational inclusion: Toward autonomy and learning in students with visual or hearing impairments**

Bryan Steven Muñoz Rengel<sup>1</sup> , Jeniffer Johanna Cuasapud Morocho<sup>2</sup> , Juan Daniel Facunda Toral<sup>3</sup> , Katherine Joseth Jaya Vinueza<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Central del Ecuador, bm249427@gmail.com, Quito - Ecuador

<sup>2</sup> Universidad Central del Ecuador, jeniffercuasapud@gmail.com, Quito - Ecuador

<sup>3</sup> Universidad Central del Ecuador, facundatorialjuandaniel@gmail.com, Quito - Ecuador

<sup>4</sup> Universidad Central del Ecuador, katherinejaya26@gmail.com, Quito - Ecuador

Autor para correspondencia: jeniffercuasapud@gmail.com

## RESUMEN

Esta investigación abordó la implementación de tecnologías de asistencia para mejorar la autonomía y el aprendizaje de estudiantes con discapacidades visuales y auditivas en el contexto educativo de Ecuador. El objetivo principal fue evaluar cómo estas herramientas tecnológicas contribuyen a la participación inclusiva y al desarrollo de habilidades cognitivas en estos estudiantes. La metodología utilizada fue un análisis documental cualitativo y descriptivo, basado en la revisión de publicaciones científicas, informes técnicos y recursos oficiales de organismos nacionales e internacionales, seleccionados por su vigencia y relevancia entre 2019 y 2024. Entre los resultados destacados, se evidenció que las herramientas de asistencia, como lectores de pantalla y audiolibros, facilitan el acceso a la información, fortalecen habilidades como la comprensión auditiva y la fluidez lectora, y fomentan la autonomía del estudiante; de hecho, el 78% de los estudiantes que usan estas tecnologías mostraron avances en estas competencias. Además, se concluye que la integración sistemática de estas herramientas en las prácticas pedagógicas mejora significativamente la motivación, el rendimiento académico y las estrategias de autorregulación del aprendizaje. No obstante, también se resaltan desafíos relacionados con recursos y capacitación docente. La investigación señala la importancia de fomentar un uso más constante de estas tecnologías para potenciar la educación inclusiva y el desarrollo integral de los alumnos con discapacidad sensorial.

**Palabras clave:** Tecnologías de asistencia; Inclusión educativa; Discapacidad visual; Discapacidad auditiva; Autonomía.

## ABSTRACT

This research addressed the implementation of assistive technologies to improve the autonomy and learning of students with visual and hearing impairments in the educational context of Ecuador. The main objective was to evaluate how these technological tools contribute to inclusive participation and the development of cognitive skills in these students. The methodology used was a qualitative and descriptive documentary analysis, based on the review of scientific publications, technical reports, and official resources from national and international organizations, selected for their validity and relevance between 2019 and 2024. Among the notable results, it was evident that assistive tools, such as screen readers and audiobooks, facilitate access to information, strengthen skills such as listening comprehension and reading fluency, and promote student autonomy; in fact, 78% of students who use these technologies showed progress in these skills. In addition, it concludes that the systematic integration of these tools into teaching practices significantly improves motivation, academic performance, and self-regulated learning strategies. However, challenges related to resources and teacher training are also highlighted. The research points to the importance of promoting more consistent use of these technologies to enhance inclusive education and development.

**Keywords:** Assistive technologies; Educational inclusion; Visual impairment; Hearing impairment; Independence.

## Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/international/).



## Citas

Muñoz Rengel, B. S., Cuasapud Morocho, J. J., Facunda Toral, J. D., & Jaya Vinueza, K. J. (2026). *Tecnologías de Asistencia para la Inclusión Educativa: Hacia la Autonomía y el Aprendizaje en Estudiantes con Discapacidad Visual o Auditiva. CONECTIVIDAD*, 7(1), 378-397. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i1.392>

## 1. INTRODUCCIÓN

El derecho a una educación inclusiva se fundamenta en la idea de que todo alumno, sin excepción, goza de igualdad de oportunidades para aprender, teniendo acceso a todos los recursos formativos. Sin embargo, respecto a quienes tienen capacidades diferentes, existen barreras que limitan su integración dentro del entorno escolar.

Según la Organización Mundial de la Salud, a nivel mundial, 2.2 mil millones de personas padecen discapacidad visual y 466 millones sufren pérdida auditiva severa. Además, en Ecuador, aproximadamente el 12.14% de la población presenta alguna limitación, siendo las dificultades visuales y auditivas las condiciones más comunes en el área escolar. Estos datos fueron ofrecidos por el ente nacional encargado de promover la igualdad para personas con discapacidades (CONADIS, 2023). Una política educativa inclusiva que garantice la accesibilidad al currículo, así como la involucración de los alumnos con discapacidades a educación en las distintas etapas de las instituciones educativas ya sean de gestión pública o privada, mediante la implementación de ajustes tecnológicos y a través de la educación diferenciada, que se consigue a través de la Resolución Educativa (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Las herramientas tecnológicas empleadas en la educación y comunicación en los distintos niveles, junto con la educación mediada por los medios, se presentan como un grupo de técnicas que posibilitan el transcurso educativo de manera sencilla, lógica y accesible, facilitan no sólo el commento de las ideas y el conocimiento de los diferentes niveles, sino que también la realización de las tareas y el desarrollo del intelecto en el individuo. La educación y sus tecnologías se desenvuelven por medio de un aprendizaje que utiliza robótica y comunicaciones como por ejemplo los computadores, videocámaras y dispositivos de grabación.

Este estudio tiene como propósito evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas de apoyo en el fortalecimiento de la independencia y el aprendizaje de estudiantes con limitaciones visuales o auditivas en el contexto escolar de Ecuador. Para lograr esta finalidad principal, se han definido objetivos específicos centrados en identificar dispositivos digitales eficientes, examinar su impacto en el rendimiento académico y analizar los factores que favorecen o dificultan su uso adecuado.

### 1.1. Tecnologías de Asistencia

En términos generales, para alcanzar la integración escolar y la equidad en el proceso formativo, es fundamental que los dicentes con discapacidades sensoriales puedan acceder al currículo mediante el uso de dispositivos tecnológicos. Las tecnologías de asistencia son de vital importancia, a través de ellas se posibilita a los estudiantes el aprendizaje y la participación activa. Dentro del conjunto de herramientas, algunos dispositivos y programas informáticos son de gran importancia para el aprendizaje académico, ya que ayudan en la construcción de muchas habilidades (Jaramillo y Tene, 2022).

Las tecnologías de asistencia se refieren a sistemas y dispositivos que permiten acceder de manera independiente a la información y que facilitan la comunicación en distintos niveles y la participación en la educación de forma integral. Por este motivo, resulta de gran importancia que se disponga de medios que permiten la interacción, la manipulación activa y la navegación independiente dentro de los recursos digitales. Esto integra al desarrollo cognitivo y social que los alumnos requieren para su desarrollo (Zallio & Ohashi, 2022).

### ***Importancia de las tecnologías de asistencia en la educación inclusiva***

La implementación de dispositivos especializados en el entorno educativo está generando un impacto positivo en las oportunidades formativas para estudiantes con diferencias en sus capacidades perceptivas. Aquellas herramientas fomentan y fortalecen la confianza en sí mismos de los estudiantes, al mismo tiempo, es factible porque se les ofrece la posibilidad de acceder al conocimiento mediante diversas técnicas. Esto permite a los estudiantes adquirir habilidades fundamentales para su crecimiento académico y personal, además de involucrarse activamente en su proceso formativo (Calleja, 2023). Partiendo de la perspectiva histórico-cultural propuesta por Vygotsky y retomada por Bolaño (2022), los recursos tecnológicos actúan como facilitadores que impulsan el crecimiento intelectual mediante la interacción entre individuos. De esta manera, el modelo educativo inclusivo demanda herramientas que no solo subsanen una dificultad, sino que también fortalezcan el trabajo conjunto y el desarrollo completo del estudiante. A su vez, estas tecnologías son particularmente efectivas en contextos inclusivos porque mejoran varios aspectos del desarrollo. Primero, fomentan el razonamiento analítico y la capacidad para resolver dificultades (cognitivo); segundo, mejoran la expresión y comprensión de los estudiantes (comunicativo); y, por último, promueven la comunicación

y el trabajo conjunto entre los estudiantes (social). En este sentido, las tecnologías asistidas emergen como un pilar crítico dentro del marco pedagógico inclusivo, porque son capaces de crear espacios accesibles y estimulantes, logrando un desarrollo holístico palpable en un individuo. Así, los educadores cuentan con una herramienta de gran relevancia que facilita el aprendizaje inclusivo, enriquecedor y transformador, en el que los estudiantes son empoderados para superar desafíos sociales y académicos en el futuro.

### ***Beneficios de implementar tecnologías de asistencia en el aula***

Hoy en día, las tecnologías apoyadas aún sirven para un propósito mayor, pues se debe a que se han transformado en recursos de carácter esencial. Su objetivo más importante en este caso es garantizar la accesibilidad, la participación activa y la construcción colectiva en el aprendizaje de todos los educandos. Estos no sólo facilitan la creación de ideas nuevas, Saldívar (2024) comparte que las tecnologías de asistencia facilitan una amplia gama de oportunidades en el aula, las cuales tienden a mejorar la equidad educativa, la autorregulación, los niveles de participación, y activan el aprendizaje de competencias digitales de niveles avanzados. Esto incluye, entre otros, el uso de capacidades cognitivas avanzadas como el pensamiento crítico, el manejo de problemas, la creatividad y la elección fundamentada en situaciones relevantes.

Según Gómez (2025), estas herramientas tecnológicas, además de cumplir una función adaptativa, constituyen estrategias educativas altamente efectivas que promueven el crecimiento mental, interpersonal y afectivo de quienes presentan diferencias funcionales, al crear un escenario formativo interactivo, accesible y motivador, que trasciende las limitaciones del aula tradicional.

### ***Evolución histórica y tendencias emergentes***

El avance en dispositivos de apoyo ha evolucionado de soluciones simples, centradas en funciones específicas, hacia sistemas sofisticados que incorporan tecnologías como inteligencia artificial, realidad aumentada y accesorios hapticos. Estas innovaciones permiten experiencias personalizadas y adaptables que responden a requerimientos individuales (Rivas-Viveros y Segura-Miranda, 2025).

Actualmente, las tendencias se orientan hacia el desarrollo de ambientes inmersivos, plataformas inteligentes y aplicaciones que posibilitan ajustar en tiempo real las metodologías pedagógicas y los materiales educativos.

## ***Participación del usuario en el diseño de tecnologías inclusivas***

La efectividad de una tecnología de apoyo está estrechamente vinculada con el involucramiento comprometido de sus usuarios. Bonilla-Fierro y Boné-Andrade (2025) presentan un modelo colaborativo que incluye a educadores, aprendices y personas con discapacidad durante todo el desarrollo. Esta metodología impulsa el diseño de soluciones inclusivas, relevantes y libres de prejuicios que discriminan por capacidades.

### **1.2. Discapacidad visual y auditiva en el contexto educativo**

Las discapacidades relacionadas con la visión y la audición comprenden un conjunto variado de condiciones que demandan ciertas adaptaciones y tecnologías específicas para garantizar un acceso justo al aprendizaje. Basado en evidencias de la Organización Mundial de la Salud, dentro de las condiciones visuales se incluyen tanto la visión reducida como la pérdida total de la vista, mientras que en el ámbito auditivo se abarcan desde dificultades leves en la audición hasta la sordera completa. No obstante, las demandas educativas que surgen de este tipo de discapacidad exigen el acceso a la información por medios alternativos, la instauración de tácticas compensatorias y el uso de recursos tecnológicos especializados que faciliten una representación distinta de los contenidos académicos (De la Cruz-Pantoja y Guerrero Samudio, 2022). En esencia, el empleo de métodos inclusivos adecuados dota a los estudiantes de los instrumentos necesarios para interpretar y comprender el plan de estudios, promoviendo así la adquisición autónoma de nuevos conocimientos. Más allá de su función adaptativa, estas herramientas también actúan como metodologías pedagógicas altamente eficaces. Apoyan el avance en las competencias intelectuales, interpersonales y emocionales de quienes presentan este tipo de diversidad, ofreciendo un entorno que trasciende el modelo educativo convencional.

### ***Clasificación de tecnologías de asistencia***

Las tecnologías de apoyo se clasifican en grupos específicos según las particularidades propias de cada condición funcional. Zambrano (2023) realizó un estudio en el que recopiló las categorías más relevantes de estos sistemas en relación con la educación que integra a toda la diversidad.

#### ***Tecnologías para discapacidad visual***

Las personas con diferencias en la vista y la audición requieren no solo adaptaciones educativas específicas, sino también tecnologías diseñadas para garantizar un acceso justo al aprendizaje.

Este tipo de herramientas incluye dispositivos que convierten la información relevante en formatos accesibles mediante canales alternativos, como los lectores de texto en voz, ampliadores digitales, programas para reconocer caracteres impresos y sistemas que facilitan la interpretación de gráficos en formato táctil.

### ***Tecnologías para discapacidad auditiva***

Las tecnologías audiovisuales dirigidas a personas con dificultades auditivas facilitan la recepción de datos mediante vías visuales y táctiles, incluyendo sistemas FM (Modulación de Frecuencia), subtítulos automáticos, interpretación virtual en lenguaje de señas y aplicaciones de reconocimiento vocal.

### ***Tecnologías híbridas y emergentes***

Estos dispositivos y plataformas combinan diversas modalidades sensoriales y avanzadas tecnologías para ofrecer experiencias educativas individualizadas y flexibles, incluyendo sistemas accesibles de realidad aumentada, herramientas de aprendizaje que se ajustan al usuario y tutores virtuales especializados.

### ***Tecnologías de comunicación aumentativa***

Estas herramientas facilitan la comunicación bidireccional en el aula, incluyendo sistemas comunicativos alternativos y aplicaciones especializadas para tablets. Además, ofrecen soporte para la interacción en actividades colectivas. Estos recursos preparan a quienes tienen diversidad funcional para afrontar obstáculos educativos de forma autónoma y eficaz, integrando acceso alternativo a la información, comunicación aumentativa y colaboración grupal.

### ***Impacto de las tecnologías de asistencia en la autonomía estudiantil***

La investigación confirma que las tecnologías de apoyo han demostrado ser altamente impactantes y eficientes para promover la asistencia y el avance integral de quienes presentan diversidad funcional. Gutiérrez y Macas (2023) evidencian que estas herramientas facilitan y potencian habilidades como la navegación en internet con fines personales, la elaboración de contenidos, la comunicación, el desarrollo individual, la autoestima, el razonamiento analítico, la organización y la solución independiente de problemas. Esto revela cómo las tecnologías de asistencia están generando transformaciones significativas en la educación inclusiva, pues tienen la capacidad de eliminar barreras que han persistido durante años y ofrecen oportunidades

de aprendizaje mediante experiencias accesibles y fortalecedoras.

Como se mencionan Castillo Escobar y Medina Freire (2024) estos recursos permiten a cada niño y a cada niña acceder al currículo en las mejores condiciones posibles, también facilitan a los alumnos con discapacidades sensoriales a interactuar con el aprendizaje de formas novedosas por diferentes vías. De igual forma, se configuran competencias fundamentales para el aprendizaje autónomo como el uso de tecnologías digitales, la auto dependencia, y en algunos casos, el liderazgo activo. La utilización de educadores especialistas permite ofrecer apoyos al aprendizaje, lo que posibilita y empodera la formación educativa. Esto, a su vez, cambia la perspectiva que se tiene sobre las discapacidades sensoriales de los alumnos, permitiéndoles esforzarse en los retos que les plantea la enseñanza con más confianza, más creatividad y más autonomía.

### ***Neuroplasticidad y Adaptación Sensorial en el Aprendizaje***

Los autores Molina et al. (2024), establecen que la facultad cerebral de modificar sus conexiones y estructuras, conocida como neuroplasticidad, es fundamental para comprender la efectividad de estas tecnologías en alumnos con discapacidades sensoriales. El cerebro humano posee una notable habilidad para reconfigurar sus redes neuronales frente a nuevas experiencias, y en el ámbito educativo, estas herramientas actúan como facilitadores de dicha flexibilidad cerebral. Esto promueve la formación de nuevas conexiones neuronales que ayudan a suplir dificultades sensoriales y mejorar el procesamiento de la información mediante vías alternativas. Las investigaciones revelan que los alumnos que utilizan de forma constante lectores de pantalla, sistemas de amplificación sonora o dispositivos hapticos desarrollan patrones neuronales distintos que optimizan su capacidad de aprendizaje.

### ***Diseño Universal para el Aprendizaje y Accesibilidad Cognitiva***

El DUA se establece como un marco teórico esencial para la integración efectiva de tecnologías de asistencia en ambientes educativos inclusivos (Cidoncha, 2025). Este modelo promueve un enfoque preventivo que beneficia a toda la comunidad estudiantil desde la concepción inicial de las actividades formativas. Bajo los principios del DUA, las tecnologías de apoyo ofrecen diversas maneras de presentar la información (a través de canales visuales, auditivos y táctiles), múltiples formas de involucrar a los estudiantes (fomentando tanto la motivación interna como

externa) y variadas opciones para expresar el aprendizaje (permitiendo diferentes modos de demostrar los conocimientos adquiridos). Esta perspectiva reconoce la diversidad cognitiva como una característica esencial en cualquier espacio educativo e impulsa el diseño de recursos inclusivos que potencian el aprendizaje individual de cada estudiante.

### ***Metacognición y Autorregulación Mediada por Tecnología***

Actualmente, se ha avanzado teóricamente en el estudio de la metacognición y la autorregulación, especialmente en relación con el empleo de tecnologías de apoyo en estudiantes con diversidad funcional sensorial. Lasso et al. (2025) definen la metacognición como la habilidad que tienen los niños para pensar críticamente sobre su manera de aprender, identificar las tácticas más eficaces y supervisar su progreso académico. Las tecnologías de asistencia actúan como herramientas externas metacognitivas que brindan retroalimentación inmediata y facilitan la autoevaluación del aprendizaje. Por ejemplo, los lectores de pantalla con funciones de control de velocidad permiten a estudiantes con discapacidades visuales regular y ajustar su ritmo de comprensión lectora. Estas capacidades de autorregulación mediadas por tecnología fomentan el desarrollo de habilidades autónomas de aprendizaje que trascienden el aula tradicional.

### ***Teoría de la Carga Cognitiva en Entornos Tecnológicos Adaptativos***

Se reconocen tres clases de carga cognitiva: intrínseca, vinculada a la complejidad propia del contenido; extrínseca, relacionada con la manera en que se manifiesta la información; y germánica, que se refiere al esfuerzo dedicado a procesar y construir esquemas mentales (Triana, 2023). Las tecnologías de asistencia diseñadas adecuadamente reducen la carga extrínseca al mostrar la información de manera accesible y optimizada para cada sentido, al mismo tiempo que incrementan la carga germánica al facilitar la construcción activa del conocimiento. Este enfoque resulta esencial para desarrollar interfaces tecnológicas que no sobrecarguen las limitadas capacidades cognitivas de los estudiantes, permitiendo un procesamiento más eficiente de la información educativa.

### ***Modelo Ecológico de Desarrollo Tecnológico Inclusivo***

El modelo ecológico del desarrollo humano se adapta para explicar cómo las tecnologías de asistencia interactúan con distintos sistemas ambientales que influyen en el progreso académico de estudiantes con diversidad funcional sensorial. Juárez (2020) menciona la teoría

de Bronfenbrenner y Morris, que identifica cinco sistemas interrelacionados: el microsistema (interacción directa entre estudiante y tecnología), el mesosistema (relaciones entre contextos tecnológicos diversos), el exosistema (marcos institucionales y políticas sobre tecnologías inclusivas), el macrosistema (valores sociales respecto a la discapacidad y tecnología) y el cronosistema (transformaciones históricas en la disponibilidad y aceptación de tecnologías de apoyo). Este enfoque reconoce que la eficacia de estas tecnologías no depende únicamente de sus características técnicas, sino también de la calidad de las interacciones en cada nivel, por lo que su implementación exitosa requiere coherencia y respaldo en todos los niveles del ecosistema educativo.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Tipo de investigación

El diseño de investigación corresponde a un estudio documental de carácter cualitativo-descriptivo, sustentado en la revisión sistemática de fuentes académicas y oficiales. Este diseño investigativo se enmarca en la exploración aplicada, dado que busca generar propuestas en el campo pedagógico inclusivo. La investigación se centra en el uso de tecnologías de asistencia como un método pedagógico efectivo para fomentar la autonomía y el aprendizaje de estudiantes con discapacidades visuales y auditivas. Este estudio adopta una perspectiva cualitativa y descriptiva, basada en el análisis de documentos para evaluar el impacto de estas herramientas en la promoción de una educación inclusiva.

### 2.2. Método

El método de investigación seleccionado es de carácter deductivo, lo que implica que el estudio comienza con una teoría general. Es el caso de la asistencia tecnológica en el contexto de la educación inclusiva. Con estas proposiciones se trata de determinar en qué medida estas tecnologías inciden en la autonomía y en las habilidades de los educandos con discapacidades visuales o auditivas. Hernández y Mendoza (2020), indicaron que este tipo de enfoques son la mejor opción para aquellas investigaciones que pretenden unir con situaciones concretas, en este caso, el uso de tecnologías especializadas en el marco de una educación inclusiva.

El método deductivo se aplicó a través del análisis documental, contrastando teorías generales sobre inclusión educativa con evidencias específicas obtenidas de los estudios revisados.

Asimismo, se utilizaron técnicas de análisis de contenido y fichaje bibliográfico como instrumentos principales de recolección de datos, lo que permitió identificar categorías temáticas y patrones relevantes.

### **2.3. Técnica de investigación y procedimiento de análisis documental**

El estudio actual consiste en el análisis y producción de textos concentrados en artículos de revistas, monografías e informes de carácter técnico y pedagógico, con la finalidad de registrar las innovaciones tecnológicas y su integración en la asistencia educativa y la autonomía de los educandos en un nivel de flexibilidad y libertad. Para el tratamiento de esta información fue necesario un tratamiento criterioso, con un valor de las informaciones a nivel de artículos publicados entre 2019 y 2025 para garantizar la actualidad y relevancia del contexto educativo post pandemia, así como incluyendo investigaciones de nivel de maestría y doctorado de entidades educativas de renombre, informes de instituciones como la UNESCO, OMS y CONADIS, así como se incluyeron trabajos con datos y métodos confiables acerca de las tecnologías de asistencia para estudiantes con discapacidad visual y/o auditiva en ambientes educativos. Se excluyeron estudios que no presentaran resultados empíricos, fueran de opinión, o aplicaran en contextos diferentes al educativo.

Finalmente, los datos fueron recolectados de bases primarias en Dialnet, Google Scholar y en repositorios institucionales de algunas universidades ecuatorianas.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1. RESULTADOS**

Al examinar la literatura científica sobre el uso de tecnología de asistencia en la educación inclusiva revela patrones consistentes y pruebas robustas sobre su efectividad en fomentar la independencia y el desarrollo educativo de los alumnos con discapacidades sensoriales. En el estudio de (Vallejo, 2021) se documentan los problemas que tienen los estudiantes con discapacidades visuales y auditivas en Ecuador. Su trabajo de investigación aborda los retos que hay por la discapacidad de poseer dos de los sentidos más relevantes para la interacción humana. El trabajo de investigación sistemática de Delgado et al. (2022) observó cómo se ha ido incorporando de forma progresiva la tecnología de asistencia en la educación inclusiva dentro de diferentes instituciones educativas. Esto se logra mediante el uso de nuevas estrategias que

favorecen el aprendizaje. Bajo esta visión, tales incorporaciones convierten las aulas en lugares que son mucho más que educativos. Se convierten en espacios que son moldeables, inclusivos y que optimizan el desarrollo cognitivo, emocional y social de los alumnos con discapacidades sensoriales. Sin lugar a dudas, Morales (2021) ha mostrado que su uso impacta favorablemente en el rendimiento académico. Esto se debe a que hay un notable incremento en la motivación intrínseca y en las estrategias de autorregulación del aprendizaje. Su investigación resalta que existe la posibilidad de lograr la autosuficiencia en la búsqueda de información a través del empleo secuenciado de varias tecnologías, la creación independiente de contenido y la interacción en grupo. Esto permite que entender los conceptos abstractos, sea más eficaz. Desde esa línea, se expresa que, por su forma y su dinámica, algunas tecnologías permiten que los alumnos se activen, por lo que asumen una postura de apoyo a la enseñanza y por ende, cumplen un rol pedagógico muy importante al participar en la instrucción inclusiva. Del mismo modo, García (2024) ha mostrado en su estudio los profundos impactos que las tecnologías que asisten a los estudiantes tienen, que es su capacidad para realizar tareas de forma independiente. De la misma manera, estas tecnologías impulsan avances en el desarrollo de las funciones cognitivas, en el razonamiento crítico, lógico y creativo. Estos hallazgos indican que la tecnología facilita el acompañamiento de los educandos a desarrollar habilidades metacognitivas y trascender las limitaciones sensomotoras que puedan tener. Con la tecnología, son capaces de reconocer sus patrones de aprendizaje y tomar decisiones bien informadas en diferentes contextos académicos. Al mismo tiempo, Miranda et al. (2024) proporcionaron evidencia convincente de que la aplicación sistemática de la tecnología asistencial tiene el potencial de transformar el rendimiento académico y la autoeficacia de los estudiantes con discapacidades sensorio neurales. Su estudio tiene como propósito mejorar la comprensión del valor de las estrategias tecnológicas, particularmente dentro del contexto de la educación inclusiva. Argumentan que las tecnologías asistenciales pueden mejorar el compromiso participativo activo de los estudiantes y la satisfacción con las áreas de aprendizaje, su autoeficacia académica y, por lo tanto, la construcción significativa de conocimientos especializados.

### ***Comparación de resultados***

A partir de los datos proporcionados por el CONADIS y el Ministerio de Salud Pública en

Ecuador, Vallejo (2021) realizó un estudio que extrajo sistemáticamente los resultados de dichas bases.

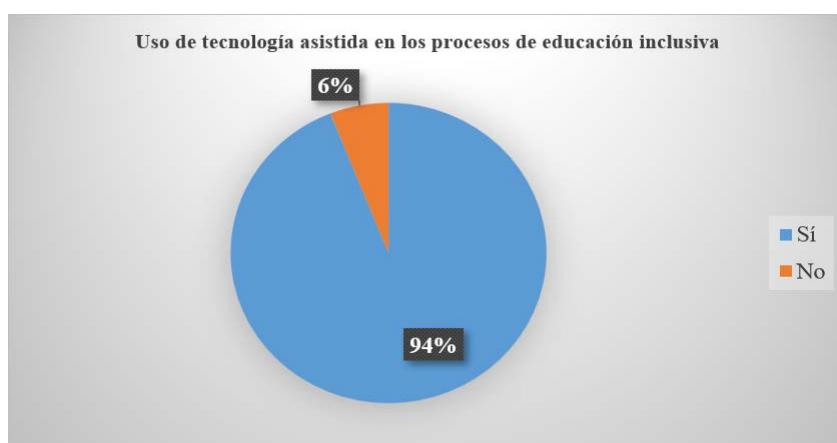
**Tabla 1.** Tipo de discapacidad

Tipo	%
Física	46,14%
Intelectual	22,77%
Auditiva	14,09%
Visual	11,60%
Psicosocial	5,41%

*Nota: Datos compilados de (Vallejo, 2021)*

A continuación, en Delgado et al. (2021) se muestra el resultado de un meta análisis que corresponde a la recopilación de datos basados en literatura relacionada a un tema en específico:

**Figura 1.** Uso de tecnología asistida en los procesos de educación inclusiva



*Nota: Información obtenida de (Delgado et al., 2021)*

Según la información presentada en la Tabla 1, las discapacidades físicas son las más comunes en la población analizada. De este modo, el carácter educativo de ambos tipos de discapacidad, a pesar de ser menos comunes, se torna audazmente más complejo debido a que están rodeados de barreras que restringen la receptividad en enseñanza a actividades que ocurren de manera convencional. A diferencia de quienes conservan la vista y el oído, los estudiantes con estas condiciones requieren metodologías diferenciadas, materiales accesibles y estrategias pedagógicas adaptadas a sus necesidades específicas. Asimismo, la Figura 1 muestra que la mayoría considerable de los participantes reconoce la importancia de las tecnologías asistidas dentro del ámbito educativo inclusivo. Esta visión favorable resalta el papel de dispositivos como los lectores de pantalla, intérpretes de lengua de señas y sistemas de comunicación aumentativa, que facilitan la mejora en la participación activa de los alumnos con discapacidad. En conjunto,

los datos subrayan la urgencia de modificar las prácticas pedagógicas convencionales hacia modelos más accesibles, justos y enfocados en la diversidad estudiantil.

Por otra parte, los aportes esenciales evidenciados en la investigación desarrollada por Morales (2021), basados en un cuestionario dirigido a estudiantes, muestran lo siguiente:

**Figura 2.** ¿La tecnología asistida ayuda a los estudiantes con discapacidad a integrarse en las actividades académicas y sociales?



Nota: Información obtenida de (Morales, 2021).

Sin embargo, García (2024), a partir de encuestas aplicadas a docentes en el marco de su investigación, obtuvo lo siguiente:

**Tabla 2.** ¿Ha observado mejoras en el rendimiento académico de estudiantes con discapacidad que utilizan tecnología asistida en la Institución Educativa?

Criterio	Frecuencia	%
Totalmente de acuerdo	16	51,6%
De acuerdo	9	29,0%
Neutral	3	9,7%
En desacuerdo	1	3,2%
Totalmente en desacuerdo	2	6,5%
Total	31	100%

Nota: Información obtenida de (García, 2024).

De acuerdo con los resultados obtenidos por Miranda et al. (2024) tras la aplicación de herramientas tecnológicas asistidas, se observaron lo siguiente.

**Tabla 3.** Lectores de pantalla y audiolibros

Competencias	Estudiantes con discapacidad visual y auditiva
Comprensión auditiva	4
Fluidez de lectura	6
Aprendizaje	4
Total	14

Nota: Datos tomados de (Miranda et al., 2024)

En relación con los datos presentados, la Figura 2 mostró que, pese a que una parte de los estudiantes con discapacidad se beneficia constantemente del uso de tecnología asistida para integrarse en actividades académicas y sociales, su aplicación aún no es del todo consistente. Un grupo importante de docentes reconoce que su uso ocurre solo en ciertos momentos, lo que implica la urgencia de fortalecer su implementación de forma más sistemática y continua dentro del aula. A su vez, en la Tabla 2 se observa que la mayoría de los docentes encuestados coincide en que la tecnología asistida ha contribuido significativamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con discapacidad. Esto sugiere que hay un ansia de optimismo que se origina de la comprensión de que la nueva tecnología educativa, en cuestión, televisores y computadoras, en algún punto de su uso, modifica el comportamiento de los estudiantes. Sobre esto, está en concordancia la evidencia proveniente de la Tabla 3 en donde se muestra que los estudiantes con discapacidad visual y auditiva que han utilizado lectores de pantalla y audiolibros han superado actividades como el escuchar, la lectura, y el aprendizaje en su sentido amplio. Esto pone de manifiesto que la tecnología asistida no solamente facilita la inclusión, sino también amplía el desarrollo cognitivo y comunicativo de los estudiantes, de este modo, optimiza su formación.

### 3.2. DISCUSIÓN

La novedad de la presente investigación radica en que no se limita a describir tecnologías de asistencia de manera general, sino que analiza su impacto concreto en el contexto ecuatoriano postpandemia, donde existe una brecha significativa en la implementación sistemática de dichas herramientas. Este enfoque constituye un aporte original al identificar vacíos en la práctica docente y proponer alternativas pedagógicas contextualizadas.

Los hallazgos logrados en este estudio respaldan la relevancia de las tecnologías de asistencia como elementos fundamentales para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidades visuales o auditivas en el contexto ecuatoriano. Esto se alinea estrechamente con el propósito de la investigación que se propuso analizar el uso de estas tecnologías con fines pedagógicos dirigidos a fomentar la autonomía y el aprendizaje. La información en la Tabla 1 muestra que, aunque los porcentajes de personas con discapacidad visual (11.60%) y auditiva (14.09%) en la población de personas con discapacidad en Ecuador no constituyen la mayor parte, sí plantean

desafíos particulares en cuanto a la inclusión educativa tanto por el acceso a la información sensorial como por las limitaciones de participación en contextos educativos convencionales

Dichos resultados se corresponden con la perspectiva inicial de la investigación, la cual pretende analizar la eficacia de la incorporación de tecnologías de asistencia como estrategia educativa exitosa para promover la autonomía y el aprendizaje en estudiantes con discapacidades sensoriales, dado que los datos obtenidos manifiestan la imperante necesidad de incorporar metodologías novedosas que superen los enfoques pedagógicos convencionales. A partir de los postulados constructivistas (Piaget, 1985; Vygotsky, 1978), que respaldan el aprendizaje dinámico mediante herramientas facilitadoras y la interacción comunitaria, tal como establece Vygotsky a través de su enfoque sociocultural donde los instrumentos culturales optimizan el desarrollo del conocimiento, las tecnologías de asistencia se consolidan como recursos esenciales que promueven la zona de desarrollo próximo en estudiantes con limitaciones sensoriales.

Con respecto a la Figura 1, se observa una evaluación que es notablemente positiva (por encima del 90%) en relación con el uso de tecnologías asistidas en los procesos de educación inclusiva.

Este respaldo por parte de los docentes no solo afirma la validez del marco de investigación propuesto, sino que también apoya los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Rose & Meyer (2002), sostienen que la instrucción efectiva proporciona múltiples medios de representación, expresión y motivación, los cuales pueden ser proporcionados a través de tecnología asistida y otros materiales de instrucción especializados.

Sin embargo, la Figura 2 muestra que algunos docentes utilizan tecnologías asistidas “a veces”, lo que ilustra una brecha entre comprender un concepto y aplicarlo de manera consistente. Esto indica que hay una necesidad profunda de cambio en las metodologías de enseñanza, ya que, como describe Ainscow (2015), la educación inclusiva es un proceso que requiere cambios fundamentales dentro de los sistemas, políticas, culturas y prácticas en las instituciones.

Además, la Tabla 2 indica que el 80.6% de los docentes han notado una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes en las clases impartidas con tecnologías asistidas, mientras que la Tabla 3 confirma que los estudiantes que participaron en actividades que emplearon estas herramientas desarrollaron competencias específicas como la comprensión auditiva, la fluidez lectora y un aprendizaje integral, mostrando un avance académico significativo con

estas tecnologías utilizadas como instrumentos mediadores del aprendizaje. Estos resultados apoyan las premisas de la teoría sociocultural de (Vygotsky, 1978), especialmente en relación con el papel de las herramientas mediadoras en el desarrollo cognitivo, las cuales se activan de manera conjunta con el acceso alternativo a la información y la colaboración en la construcción compartida de conocimientos dentro de ambientes educativos inclusivos, en la educación, en la forma de participar, en la educación, en el proceso educativo, en el proceso formativo, en el proceso de aprendizaje. Asimismo, basándose en el “Constructivismo” (Piaget, 1985; Vygotsky, 1978) y el “Diseño Universal para el Aprendizaje” (Rose & Meyer, 2002), la integración de tecnologías asistidas se fundamenta en brindar una oportunidad valiosa para fortalecer la independencia y el desarrollo educativo de estudiantes con discapacidad sensorial. Al contemplar la inserción de tecnologías de apoyo, los docentes deben reconocer su influencia en el progreso formativo de los estudiantes, incorporándolas en una perspectiva más amplia e inclusiva que facilite avanzar hacia la transformación de los paradigmas estructurales de la educación en el sistema donde se realiza esta investigación.

#### 4. CONCLUSIONES

La solidez científica del estudio se refuerza en el microcontexto educativo ecuatoriano, dado que la revisión se centró en investigaciones locales e internacionales aplicadas al ámbito escolar, lo que permite ofrecer conclusiones pertinentes y ajustadas a la realidad nacional.

Del objetivo general de evaluar la implementación de tecnologías de asistencia como estrategia didáctica para el fomento de la autonomía y el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual o auditiva, se puede afirmar que constituyen un recurso didáctico clave y que tienen un potencial crítico para la educación inclusiva. La información que se ha reunido de distintas fuentes demuestra que el uso sistemático de tecnologías en el aprendizaje, sobre todo cuando se usa como un recurso didáctico especializado, generalmente, resulta en un beneficio en el aprendizaje y en el desarrollo del estudiante. El objetivo específico que se persigue con el uso de tecnologías de asistencia se logra, ya que, los estudiantes con discapacidad visual o auditiva que utilizan un lector de pantalla, un disco óptico de lectura, un amplificador digital, o un audífono no solo logran acceder a la información, sino que también logran adquirir otras habilidades que a la larga son vitales para el aprendizaje y el desarrollo. Los datos muestran que

un número significativo de estudiantes en condición de discapacidad auditiva o visual reportan mejoras en su desempeño académico y en su motivación intrínseca y en la autorregulación del aprendizaje en estudiantes con discapacidad sensorial que usan tecnologías de asistencia. Resulta particularmente significativo la adquisición de habilidades de comprensión auditiva, la fluidez de lectura o la producción de contenidos de forma autónoma, porque demuestra que las tecnologías potencian habilidades que van más allá de la adaptación. Desde la pedagogía, se considera que las bases del modelo de diseño universal para el aprendizaje, operan como facilitadores del proceso educativo. La utilización de tecnologías asistidas contribuye a la construcción de espacios formativos más inclusivos y justos, beneficiando no exclusivamente a estudiantes con discapacidad, sino también, al mejorar la calidad educativa, a la totalidad del alumnado. No obstante, la adopción efectiva de estas herramientas exige superar ciertos retos estructurales significativos. La brecha identificada entre el reconocimiento teórico del valor y el despliegue sistemático del valor en la práctica exige atención inmediata en la elaboración de políticas educativas integrales que incorporen capacitación especializada para los docentes, provisión sostenible de recursos educativos y tecnológicos y marcos de evaluación adaptados para estudiantes con discapacidades sensoriales.

**Contribución de los Autores (CRediT):** BSMR: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal. JJCM: Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto. JDFT: Recursos, Software, Supervisión, Validación. KJJV: Visualización, Redacción-borrador original, Redacción-revisión y edición.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

## REFERENCIAS

- Ainscow, M. (2015). Towards self-improving school systems: Lessons from a city challenge. *Routledge*. <https://doi.org/10.4324/9781315818405>
- Bolaño, M. (2022). *Tecnologías educativas para la inclusión*. Editorial Unimagdalena. <https://doi.org/10.21676/9789587464740>
- Bonilla-Fierro, L. F., y Boné-Andrade, M. F. (2025). Desarrollo de plataformas de comunicación inclusivas mediante diseño universal. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(2), 59-73. <https://doi.org/10.55813/gaea.rcym/v3/n2/5>
- Calleja-Vázquez, J. N. (2023). Desarrollo de competencias docentes para la educación inclusiva a través de las tecnologías de información y de comunicación. *Revista Ciencia &*

*Sociedad*, 3(1), 77–84. <https://cienciaysociedaduaf.com/index.php/ciesocieuaf/article/view/63>

Castillo Escobar, D. F., y Medina Freire, E. A. (2024). Análisis de la relación entre el uso de tecnologías móviles y el rendimiento académico. *ASCE Magazine*, 3(1), 1–21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10113114>

Cidoncha Muñoz, A. R. (2025). *Propuesta de Programa de Innovación Docente para la Mejora de los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje mediante el uso de TICs en Alumnado de Secundaria con Discapacidad Visual* [Tesis de Posgrado, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/105479>

Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (2023). *Análisis de la situación de los derechos de las personas con discapacidad en Ecuador*. [https://ecuador.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/analisis\\_personas\\_con\\_discapacidad\\_espanol\\_1.pdf](https://ecuador.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/analisis_personas_con_discapacidad_espanol_1.pdf)

De la Cruz-Pantoja, D. M., y Guerrero Samudio, J. E. (2022). Inclusión educativa para estudiantes con discapacidad auditiva y visual en el contexto universitario. *Revista Unimar*, 40(1), 33–53. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar40-1-art2>

Delgado-Ramirez, J. C., Valarezo-Castro, J. W., Acosta-Yela, M. T., y Samaniego-Ocampo, R. D. L. (2021). Educación Inclusiva y TIC: Tecnologías de Apoyo para Personas con Discapacidad Sensorial. *Revista Docentes 2.0*, 11(1), 146–153. <https://doi.org/10.37843/rtd.v11i1.204>

García, N. (2024). Tecnología Asistiva para la Inclusión Educativa en Ecuador. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinaria*, 8(3), 417-433. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11228](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11228)

Gómez, M. (2025). *Diseño de material didáctico adaptativo para niños con discapacidad visual* [Tesis de Grado, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/16019>

Gutiérrez, C. A. C., y Macas, F. E. M. (2025). Evaluación del uso de tecnologías de asistencia basadas en IA para estudiantes con discapacidades en entornos inclusivos. *Nexus Research Journal*, 4(1), 267–279. <https://editorialinnova.com/index.php/nrj/article/view/215>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas*

cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Jaramillo Domínguez, D. C., y Tene Pucha, J. E. (2022). Explorando el uso de la tecnología educativa en la educación básica. *Podium*, (41), 91–104. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2588-09692022000100091](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2588-09692022000100091)

Juárez, P. (2020). Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable?. *Tecnologías públicas*, 101. <https://bibliotecasemiaridos.ufv.br/jspui/bitstream/123456789/432/1/Texto%20completo.pdf#page=100>

Lasso, R. R., Benavides, J. M., Fray, E. A. N., y Unuzungo, M. I. B. (2025). Estrategias psicopedagógicas inclusivas para la atención a niños con discapacidades sensoriales en la educación inicial. *Bastcorp International Journal*, 4(1), 452-472. <https://doi.org/10.62943/bij.v4n1.2025.296>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Acuerdo ministerial MINEDUC-MINEDUC-2021-00026-A: Lineamientos para la inclusión educativa*. <https://educacion.gob.ec>

Miranda Arbelaitz, M. E., Rivera Rojas, J. A., Rumbaut Rangel, D., y Yáñez Cando, X. O. (2024). Evaluación de la efectividad de tecnologías adaptativas para mejorar la educación de estudiantes con discapacidad visual. *Revista Científica y Académica VICTEC*, 5(9), 18-33. <https://doi.org/10.61395/victec.v5i9.144>

Molina, I. D. C., Navarrete, W. O., y Vergara, J. D. (2024). Entendiendo el cerebro del estudiante para mejorar la educación. *Science Advance Journal*, 2(02), 72-85. <https://doi.org/10.6005/DOI>

Morales Sacancela, F. K. (2021). *Inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva: Estudio de caso en la Unidad Educativa Particular Marista Quito* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19659>

Organización Mundial de la Salud. (2021). *World report on hearing*. OMS. <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing>

Piaget, J. (1985). The equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development. *Health*, 5(6). <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=851832>

Rivas-Viveros, B., y Segura-Miranda, J. (2025). Tecnologías innovadoras de asistencia y sustento de la discapacidad humana. *Sociedad & Tecnología*, 8(S1), 101-112. <https://doi.org/10.51247/st.v8iS1.563>

Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. ASCD. <https://eric.ed.gov/?id=ed466086>

Saldívar, A. H. R. (2024). Integración de la tecnología en la educación temprana: Beneficios, desafíos y prácticas efectivas. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe*, 1(2), 429–457. <https://remuvac.com/index.php/home/article/view/118>

Triana Vera, S. (2023). *Carga cognitiva, autoeficacia y logro de aprendizaje en ambiente virtuales* [Tesis de Grado, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/18990>

Vallejo, H. (2021). Innovación de Tecnologías Digitales como apoyo a los procesos educativos de Personas con discapacidades Restringidas. *Revista de Ciencias Sociales y Económicas*, 5(2), 57-70. <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/csye/article/view/483>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvjf9vz4>

Zallio, M., & Ohashi, T. (2022). *The evolution of assistive technology: a literature review of technology developments and applications*. arXiv preprint arXiv. [https://www.researchgate.net/publication/357953227\\_The\\_Evolution\\_of\\_Assistive\\_Technology\\_A\\_Literature\\_Review\\_of\\_Technology\\_Developments\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/357953227_The_Evolution_of_Assistive_Technology_A_Literature_Review_of_Technology_Developments_and_Applications)

Zambrano, F. A. (2023). Uso de tecnologías de asistencia para la inclusión de estudiantes con discapacidad. *Impact Research Journal*, 1(1), 29–40. <https://www.editorialsphaera.com/index.php/imp/article/view/12>