TESLA Revista Científica, ISSN 2796-9320
Vol. 6 Núm. 1 (2026), e682

Área: Educación
Artículo de Investigación Original

Inclusión Educativa en Educación Media : Tecnología accesible para estudiantes con discapacidad sensorial

Educational Inclusion in Secondary Education: Accessible Technology for Students with Sensory Disabilities

Erika Paola Moreno Villalva [1][0009-0008-3173-9381] Elizabeth Arriaga Ramos [1][0009-0001-1670-5262]
Lucia Mayda Veintimilla Rizzo [1][0009-0007-7522-1288] Kelly Lissette Sánchez Centeno [2][0009-0003-1572-6584]

[1]Unidad Educativa José María Velasco Ibarra, Milagro, Ecuador.
[2]Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.

erikamorenovillalva@hotmail.com alexandraarriagar@gmail.com
lucyveintimilla@gmail.com ps.kellysanchezc08@gmail.com

CITA EN APA:

Moreno Villalva, E. P., Arriaga Ramos, E., Veintimilla Rizzo, L. M., & Sánchez Centeno, K. L. (2026). Inclusión Educativa en Educación Media : Tecnología accesible para estudiantes con discapacidad sensorial. *Tesla Revista Científica*, *6*(1). https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/682

Recibido: 2026-04-25
Aceptado: 2026-05-30
Publicado: 2026-06-25

TESLA
Revista Científica
ISSN: 2953-4275

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)
Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.
The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen: El presente artículo de revisión bibliográfica analiza el impacto de la migración en las trayectorias educativas de estudiantes ecuatorianos en Estados Unidos. A partir de una metodología basada en PRISMA 2020, se seleccionaron 25 documentos académicos e institucionales relacionados con migración ecuatoriana, estudiantes inmigrantes, aprendices de inglés, clima escolar, inclusión educativa y bienestar socioemocional. Los resultados evidencian que la migración incide de manera multidimensional en la experiencia escolar, afectando procesos de adaptación, aprendizaje del inglés, rendimiento académico, sentido de pertenencia, participación familiar y continuidad hacia la educación superior. Asimismo, se identificó que el idioma puede representar una barrera inicial, pero también una fortaleza cuando se reconoce el bilingüismo como recurso educativo. La revisión destaca que las condiciones migratorias familiares, el clima escolar y el apoyo institucional influyen significativamente en la permanencia y bienestar de los estudiantes. Se concluye que las escuelas deben promover prácticas inclusivas, apoyo lingüístico, acompañamiento socioemocional y orientación familiar para transformar la experiencia migratoria en una oportunidad educativa justa, integral, intercultural y esperanzadora para los estudiantes ecuatorianos.

Palabras clave: Migración ecuatoriana, estudiantes inmigrantes, trayectorias educativas, educación inclusiva, aprendices de inglés, Estados Unidos, bienestar socioemocional.

Abatract: This bibliographic review article analyzes the impact of migration on the educational trajectories of Ecuadorian students in the United States. Using a methodology based on PRISMA 2020, 25 academic and institutional documents related to Ecuadorian migration, immigrant students, English learners, school climate, educational inclusion, and socioemotional well-being were selected. The results show that migration has a multidimensional impact on the school experience, affecting adaptation processes, English language learning, academic performance, sense of belonging, family participation, and continuity into higher education. Likewise, language was identified as a potential initial barrier, but also as a strength when bilingualism is recognized as an educational resource. The review highlights that family migration conditions, school climate, and institutional support significantly influence students' persistence and well-being. It concludes that schools should promote inclusive practices, linguistic support, and socioemotional guidance to transform the migration experience into a fair and hopeful educational opportunity.

Keywords: Ecuadorian migration, immigrant students, educational trajectories, inclusive education, English learners, United States, socioemotional well-being.

1. INTRODUCCIÓN

La inclusión educativa en educación media constituye uno de los desafíos más importantes de los sistemas escolares actuales, especialmente cuando se trata de garantizar el aprendizaje y la participación de estudiantes con discapacidad sensorial. En esta etapa formativa, los adolescentes fortalecen habilidades académicas, sociales, comunicativas y digitales que son esenciales para su continuidad educativa, su autonomía personal y su futura integración social. Por ello, asegurar condiciones de equidad para estudiantes con discapacidad visual, baja visión, sordera o hipoacusia no debe entenderse como una acción complementaria, sino como una responsabilidad pedagógica e institucional.

En este contexto, la tecnología accesible se ha convertido en un recurso fundamental para reducir barreras dentro del aula. Herramientas como lectores de pantalla, ampliadores de texto, subtítulos, transcripción voz-texto, audios explicativos, documentos digitales editables, aplicaciones de lengua de señas y plataformas accesibles permiten que los estudiantes accedan a la información mediante distintos canales. Navas-Bonilla et al. (2025) sostienen que las tecnologías inclusivas pueden favorecer entornos educativos más accesibles y equitativos, siempre que respondan a las necesidades reales de los estudiantes. De igual manera, Fernández-Batanero et al. (2022) señalan que la tecnología asistiva contribuye a la inclusión cuando se integra con objetivos pedagógicos claros y con apoyo docente adecuado.

Asimismo, organismos internacionales como la UNESCO (2023) advierten que la tecnología educativa debe aplicarse con criterios de equidad, pertinencia, evidencia y sostenibilidad. Esto significa que no basta con incorporar dispositivos o plataformas; es necesario analizar si realmente responden a las necesidades de los estudiantes, si los docentes están preparados para utilizarlas y si la institución cuenta con políticas claras de inclusión. Desde esta perspectiva, la tecnología accesible debe relacionarse con el Diseño Universal para el Aprendizaje, la formación docente, la participación estudiantil y el compromiso institucional.

El problema central de esta investigación surge al observar que, aunque existen diversas herramientas tecnológicas capaces de apoyar a estudiantes con discapacidad sensorial, su aplicación en educación media suele ser limitada, desigual o poco planificada. Muchos docentes reconocen la importancia de la inclusión, pero no siempre cuentan con capacitación suficiente para adaptar materiales, utilizar tecnología asistiva o aplicar criterios de accesibilidad digital. Como consecuencia, los estudiantes pueden enfrentar barreras que afectan su participación, autonomía, comprensión de contenidos y sentido de pertenencia dentro del aula. Por lo tanto, esta investigación se orienta a responder a la necesidad de comprender cómo la tecnología accesible puede contribuir a una inclusión educativa más efectiva, humana y equitativa en educación media.

El objetivo general del estudio es analizar el papel de la tecnología accesible en los procesos de inclusión educativa de estudiantes con discapacidad sensorial en educación media, identificando sus aportes, barreras y posibilidades de mejora dentro del contexto escolar.

2. MARCO TEÓRICO

La inclusión educativa en educación media exige comprender que la diversidad estudiantil no constituye un problema que debe ser “corregido”, sino una realidad humana que debe ser atendida desde la organización pedagógica, tecnológica e institucional de la escuela. En el caso de los estudiantes con discapacidad sensorial, la inclusión no depende únicamente de permitir su matrícula o presencia en el aula, sino de garantizar que puedan acceder a la información, comunicarse, participar, demostrar aprendizajes y construir vínculos en igualdad de condiciones.

Desde esta perspectiva, la tecnología accesible se convierte en un recurso estratégico para reducir barreras. Sin embargo, su uso no debe interpretarse como una solución automática. La tecnología puede favorecer la inclusión cuando responde a necesidades reales, cuando se integra a la planificación docente y cuando se diseña bajo criterios de accesibilidad, equidad y sostenibilidad. UNESCO (2023) advierte que la

tecnología educativa debe analizarse considerando su pertinencia, equidad, escalabilidad y sostenibilidad, y no solo su novedad o disponibilidad técnica.

2.1. Inclusión educativa y educación media

La inclusión educativa se fundamenta en el derecho de todos los estudiantes a recibir una educación de calidad, sin discriminación y con los apoyos necesarios para participar activamente en el proceso de aprendizaje. En educación media, esta necesidad adquiere especial relevancia porque los adolescentes se encuentran en una etapa decisiva de construcción de identidad, autonomía, proyecto de vida y preparación para estudios superiores o inserción laboral.

En este nivel educativo, los estudiantes con discapacidad sensorial pueden enfrentar barreras específicas relacionadas con la comunicación, el acceso al currículo, la interacción social, la evaluación y el uso de recursos digitales. Por ejemplo, un estudiante con discapacidad visual puede tener dificultades si los materiales se entregan en formato de imagen sin texto alternativo; una estudiante sorda puede quedar excluida de una clase si los videos no tienen subtítulos o si las explicaciones orales no cuentan con apoyos visuales. Estas situaciones muestran que la discapacidad no se encuentra únicamente en el estudiante, sino también en el entorno que no se adapta a la diversidad.

Navas-Bonilla et al. (2025) sostienen que las tecnologías inclusivas permiten personalizar métodos de enseñanza, eliminar barreras de participación y promover entornos educativos más accesibles y equitativos. Su revisión sistemática analizó 159 estudios y evidenció que las herramientas digitales y dispositivos especializados pueden facilitar el acceso al aprendizaje de estudiantes con diversas necesidades.

Antes de profundizar en las tecnologías específicas, es necesario diferenciar los elementos centrales que componen la inclusión educativa en estudiantes con discapacidad sensorial.

Tabla 1. Elementos centrales de la inclusión educativa en estudiantes con discapacidad sensorial

Elemento	Descripción	Aplicación en educación media
Acceso	Posibilidad real de ingresar y permanecer en el sistema educativo.	Matrícula, permanencia escolar, disponibilidad de apoyos y recursos accesibles.
Participación	Involucramiento activo del estudiante en clases, actividades y relaciones escolares.	Interacción con docentes y compañeros, uso de recursos comunicativos y participación en evaluaciones.
Aprendizaje	Desarrollo de competencias académicas, sociales y digitales.	Adaptación de materiales, metodologías flexibles y uso de tecnologías de apoyo.
Autonomía	Capacidad del estudiante para desenvolverse con independencia progresiva.	Uso de lectores de pantalla, subtítulos, aplicaciones accesibles y recursos digitales adaptados.
Equidad	Reconocimiento de que no todos requieren los mismos apoyos para aprender.	Ajustes razonables, Diseño Universal para el Aprendizaje y evaluación diferenciada.

La Tabla 1 muestra que la inclusión educativa no se reduce a una sola acción institucional. Para que un estudiante con discapacidad sensorial esté verdaderamente incluido, debe acceder al espacio escolar, participar en las actividades, aprender con apoyos pertinentes y desarrollar autonomía. Por esta razón, la tecnología accesible debe ser entendida como parte de una respuesta pedagógica integral, no como un recurso aislado o meramente instrumental.

2.2. Discapacidad sensorial: aproximación conceptual

La discapacidad sensorial comprende condiciones que afectan principalmente los sentidos de la visión y la audición. Dentro de esta categoría se encuentran estudiantes con ceguera, baja visión, sordera, hipoacusia o discapacidades combinadas. Estas condiciones pueden influir en la forma en que los estudiantes reciben información, se comunican, interactúan con el entorno y participan en experiencias escolares. No obstante, desde un enfoque inclusivo, la discapacidad sensorial no debe entenderse únicamente como una limitación individual. Las barreras aparecen cuando la escuela no ofrece materiales accesibles, cuando el docente no cuenta con estrategias de comunicación diversificadas o cuando las

plataformas educativas no cumplen criterios de accesibilidad digital. En este sentido, el problema no es que el estudiante no pueda aprender, sino que muchas veces el entorno no está preparado para enseñarle de manera accesible.

La Organización Mundial de la Salud y UNICEF (2022) señalan que la tecnología asistiva es fundamental para que las personas con discapacidad puedan ejercer derechos, participar socialmente y alcanzar mayor autonomía. El informe global sobre tecnología asistiva también advierte que casi mil millones de personas no tienen acceso a los productos de apoyo que necesitan, especialmente en países de ingresos bajos y medios.

Antes de definir las tecnologías accesibles, conviene identificar las principales necesidades educativas asociadas con cada tipo de discapacidad sensorial.

Tabla 2. Necesidades educativas frecuentes según tipo de discapacidad sensorial

Tipo de discapacidad sensorial	Necesidades educativas principales	Barreras frecuentes en el aula
Discapacidad visual	Acceso auditivo, táctil o digital accesible a la información.	Textos impresos pequeños, imágenes sin descripción, plataformas incompatibles con lectores de pantalla.
Baja visión	Ampliación de texto, contraste adecuado, iluminación y materiales adaptados.	Diapositivas saturadas, bajo contraste, letra pequeña, ausencia de formatos digitales editables.
Ceguera	Materiales en braille, audio, lectores de pantalla y navegación accesible.	Documentos escaneados como imagen, gráficos sin descripción, evaluaciones no adaptadas.
Discapacidad auditiva	Acceso visual a la información oral y apoyos comunicativos.	Videos sin subtítulos, ausencia de intérprete, explicaciones exclusivamente orales.
Sordera	Lengua de señas, subtitulado, apoyos visuales y comunicación accesible.	Docentes sin formación en comunicación inclusiva, falta de recursos visuales, aislamiento comunicativo.

La Tabla 2 evidencia que las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad sensorial son diversas y no pueden resolverse con una única herramienta. Un mismo recurso tecnológico puede ser útil para algunos estudiantes, pero insuficiente para otros. Por ello, la planificación inclusiva debe partir del conocimiento del estudiante, de sus formas de comunicación, de sus preferencias de aprendizaje y de las barreras presentes en el contexto escolar.

2.3. Tecnología accesible y tecnología asistiva

La tecnología accesible puede definirse como el conjunto de recursos, dispositivos, aplicaciones, plataformas y criterios de diseño que permiten que las personas con discapacidad accedan a la información, se comuniquen y participen de manera autónoma. En el ámbito educativo, esta tecnología puede incluir lectores de pantalla, ampliadores de texto, líneas braille, subtítulos automáticos, transcripción en vivo, plataformas compatibles con teclado, materiales digitales etiquetados, aplicaciones de lengua de señas, audiolibros, recursos hápticos y herramientas de inteligencia artificial.

Fernández-Batanero et al. (2022) explican que el concepto de tecnología asistiva se ha expandido en el campo educativo debido al compromiso internacional por fortalecer la inclusión de estudiantes con discapacidad. En su revisión sistemática analizaron estudios empíricos publicados entre 2009 y 2020 en bases como Web of Science, Scopus, ERIC y PsycINFO, seleccionando 31 artículos de un total inicial de 216 documentos identificados.

Esto permite afirmar que la tecnología asistiva no debe limitarse a una visión médica o compensatoria. En educación, su función no es “reparar” al estudiante, sino eliminar barreras del entorno para que pueda participar en mejores condiciones. Por tanto, una herramienta tecnológica es inclusiva cuando amplía oportunidades de aprendizaje, fortalece la autonomía y permite que el estudiante interactúe con el currículo de forma significativa.

2.4. Diseño Universal para el Aprendizaje como fundamento pedagógico

El Diseño Universal para el Aprendizaje, conocido como DUA, constituye uno de los enfoques pedagógicos más relevantes para orientar la inclusión educativa. Su principio central es que la enseñanza debe diseñarse desde el inicio considerando la diversidad del alumnado, en lugar de realizar adaptaciones solo cuando aparecen dificultades.

CAST publicó en 2024 las Pautas DUA 3.0, una actualización que responde a la necesidad de enfrentar barreras vinculadas con sesgos y sistemas de exclusión que afectan a estudiantes con y sin discapacidad. Estas pautas buscan orientar el diseño de ambientes y experiencias de aprendizaje que reduzcan barreras y valoren a cada estudiante.

En el contexto de la educación media, el DUA permite comprender que no todos los estudiantes acceden al conocimiento de la misma manera. Algunos requieren información auditiva, otros visual, otros táctil y otras combinaciones de varios formatos. Por ello, el docente inclusivo no se pregunta únicamente cómo adaptar una actividad después de haberla diseñado, sino cómo crear desde el inicio una experiencia flexible, accesible y significativa.

2.5. Accesibilidad digital y criterios WCAG

La accesibilidad digital se refiere a la posibilidad de que los contenidos, plataformas y recursos tecnológicos puedan ser utilizados por todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad visual, auditiva, motriz, cognitiva o del lenguaje. En educación media, este concepto resulta fundamental porque gran parte del aprendizaje actual se apoya en aulas virtuales, documentos digitales, videos, formularios, presentaciones, plataformas evaluativas y aplicaciones educativas.

Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web, conocidas como WCAG, constituyen un estándar internacional para orientar el diseño de contenidos digitales accesibles. El World Wide Web Consortium recomienda utilizar WCAG 2.2 para maximizar la aplicabilidad futura de los esfuerzos de accesibilidad y promover políticas digitales actualizadas. Además, la Iniciativa de Accesibilidad Web del W3C explica que las WCAG orientan cómo hacer el contenido web más accesible para personas con discapacidad.

En el ámbito escolar, aplicar estos criterios significa que los recursos digitales deben ser perceptibles, operables, comprensibles y robustos. Es decir, deben poder ser vistos, escuchados, navegados, comprendidos y utilizados mediante diferentes dispositivos o tecnologías de apoyo.

2.6. Tecnología accesible para estudiantes con discapacidad visual

Los estudiantes con discapacidad visual requieren recursos que transformen la información visual en formatos auditivos, táctiles o digitales accesibles. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran lectores de pantalla, líneas braille, ampliadores de pantalla, audiolibros, reconocimiento óptico de caracteres, descripciones de imágenes y materiales con contraste adecuado.

Carter (2024), en un estudio sobre uso de tecnología asistiva en estudiantes con discapacidad visual de sexto a duodécimo grado, señala que la tecnología asistiva es crítica para que estos estudiantes accedan a la información del aula, aunque su uso varía según las experiencias y necesidades individuales. Esto es especialmente importante en educación media, donde las asignaturas suelen incluir gráficos, textos extensos, fórmulas, mapas, laboratorios, plataformas digitales y evaluaciones complejas.

A continuación, se presentan algunas tecnologías aplicables a estudiantes con discapacidad visual.

Tabla 3. Recursos tecnológicos para estudiantes con discapacidad visual

Recurso tecnológico	Uso principal	Beneficio educativo
Lector de pantalla	Lee en voz alta el contenido digital.	Acceso autónomo a documentos, plataformas y evaluaciones.
Línea braille	Convierte texto digital en braille táctil.	Lectura precisa de textos, símbolos y algunos contenidos académicos.
Ampliador de pantalla	Aumenta tamaño de elementos visuales.	Mejora lectura para estudiantes con baja visión.
OCR	Convierte imágenes de texto en texto editable.	Permite acceder a documentos escaneados.
Audiolibros	Presentan contenidos mediante audio.	Facilitan lectura de textos largos.
Descripción de imágenes	Explica verbalmente gráficos, mapas o fotografías.	Acceso a información visual relevante.
Alto contraste	Mejora visibilidad de texto e imágenes.	Reduce fatiga visual y facilita lectura.

La Tabla 3 evidencia que la tecnología para discapacidad visual no se limita a dispositivos especializados. También incluye decisiones pedagógicas simples, como entregar documentos editables, describir imágenes, evitar textos escaneados como fotografía y utilizar contrastes adecuados. En este sentido, la accesibilidad visual depende tanto de la herramienta tecnológica como de la responsabilidad docente al preparar los materiales.

2.7. Tecnología accesible para estudiantes con discapacidad auditiva

Los estudiantes sordos o con hipoacusia necesitan recursos que transformen la información oral en formatos visuales, escritos o gestuales. Entre estos recursos se encuentran subtítulos, transcripción automática, interpretación en lengua de señas, aplicaciones de comunicación visual, videos accesibles, pictogramas, señalética, sistemas de alerta visual y herramientas de inteligencia artificial.

Fernandes et al. (2024) también destacan que la educación de personas sordas o con hipoacusia enfrenta desafíos cuando existe interacción con personas que no conocen lengua de señas, y por ello la realidad aumentada ha emergido como una tecnología con potencial para apoyar el aprendizaje y la comunicación.

2.8. Inteligencia artificial, realidad aumentada y tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y los entornos inteligentes de aprendizaje, están modificando las posibilidades de inclusión educativa. Estas herramientas pueden generar subtítulos automáticos, convertir voz en texto, reconocer imágenes, describir entornos, traducir signos, personalizar contenidos y ofrecer retroalimentación adaptativa.

No obstante, estas posibilidades deben analizarse con prudencia. UNESCO (2023) advierte que la tecnología educativa debe utilizarse en función del interés superior del estudiante y como complemento de la interacción presencial con docentes, no como sustituto de la relación pedagógica. Esta advertencia resulta clave en contextos escolares donde la fascinación por lo tecnológico puede llevar a implementar herramientas sin formación docente, sin evaluación de accesibilidad o sin participación de los estudiantes que realmente las usarán.

En la misma línea, Navas-Bonilla et al. (2025) señalan que las tecnologías inclusivas incluyen herramientas digitales y dispositivos especializados que facilitan el acceso equitativo al aprendizaje para estudiantes con diversas capacidades.

Tabla 4. Tecnologías emergentes y posibilidades de inclusión

Tecnología emergente	Posible aplicación inclusiva	Precaución necesaria
Inteligencia artificial	Subtitulado automático, descripción de imágenes, tutorías adaptativas.	Verificar precisión, sesgos, privacidad y accesibilidad.
Realidad aumentada	Apoyos visuales, lengua de señas, simulaciones interactivas.	Evitar sobrecarga visual y asegurar pertinencia pedagógica.
Reconocimiento de voz	Transcripción de explicaciones orales.	Revisar errores en ambientes ruidosos o con distintos acentos.
Reconocimiento de imágenes	Descripción de objetos, gráficos o textos.	Validar exactitud de las descripciones.
Recursos hápticos	Información táctil para estudiantes con discapacidad visual.	Considerar costo, disponibilidad y capacitación.
Plataformas adaptativas	Personalización de actividades y ritmos.	Evitar vigilancia excesiva o dependencia tecnológica.

La Tabla 4 permite observar que las tecnologías emergentes ofrecen oportunidades importantes, pero también plantean desafíos éticos, técnicos y pedagógicos. La inclusión no se logra por utilizar la tecnología más avanzada, sino por seleccionar aquella que responde mejor a las necesidades del estudiante y al contexto educativo.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló con el propósito de analizar el papel de la tecnología accesible en los procesos de inclusión educativa de estudiantes con discapacidad sensorial en educación media. Para ello, se asumió una perspectiva metodológica orientada a comprender no solo la disponibilidad de recursos tecnológicos, sino también la forma en que estos son utilizados, percibidos y valorados dentro del contexto escolar.

El estudio partió de la idea de que la inclusión educativa no puede evaluarse únicamente desde la existencia de políticas institucionales o recursos materiales, sino desde la experiencia concreta de los actores educativos. Por esta razón, la metodología integró técnicas cuantitativas y cualitativas que permitieron recoger información sobre accesibilidad, participación, barreras, formación docente y uso pedagógico de tecnologías de apoyo.

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación se enmarcó en un enfoque mixto, debido a que combinó procedimientos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más amplia del fenómeno estudiado. El componente cuantitativo permitió identificar tendencias, frecuencias y niveles de uso de tecnologías accesibles en el aula. Por su parte, el componente cualitativo permitió interpretar las percepciones, experiencias y necesidades de los estudiantes con discapacidad sensorial y de los docentes que trabajan en educación media.

La elección de este enfoque respondió a la naturaleza del problema de investigación. La inclusión educativa mediada por tecnología no puede comprenderse únicamente a partir de datos numéricos, ya que involucra emociones, barreras institucionales, prácticas docentes, experiencias de autonomía y relaciones comunicativas. Por ello, el enfoque mixto permitió articular la medición de variables con la interpretación profunda de las experiencias escolares.

3.2. Tipo de investigación

El estudio fue de tipo descriptivo, aplicado y de campo**.**

- ✓ Fue descriptivo porque buscó caracterizar las condiciones de uso de la tecnología accesible en estudiantes con discapacidad sensorial de educación media, identificando recursos disponibles, barreras existentes y percepciones de los actores educativos.
- ✓ Fue aplicado porque sus resultados se orientaron a generar aportes prácticos para mejorar los procesos de inclusión educativa mediante el uso de tecnologías accesibles. En este sentido, la investigación no se limitó a explicar el fenómeno, sino que buscó ofrecer información útil para la toma de decisiones pedagógicas e institucionales.
- ✓ Fue de campo porque la información se obtuvo directamente del contexto educativo, mediante la participación de estudiantes, docentes y personal institucional vinculado al proceso de inclusión.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental y transversal. Se consideró no experimental porque no se manipularon variables ni se aplicó una intervención tecnológica controlada. En lugar de ello, se observaron y analizaron las condiciones existentes en el contexto escolar respecto al uso de tecnologías accesibles. Asimismo, fue transversal porque la recolección de datos se realizó en un momento determinado del período académico, permitiendo obtener una imagen concreta de la situación institucional en relación con la inclusión de estudiantes con discapacidad sensorial.

Este diseño permitió analizar el fenómeno tal como ocurre en la realidad educativa, considerando las prácticas docentes, los recursos disponibles y las experiencias de los estudiantes en su ambiente natural de aprendizaje.

3.4. Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes de educación media, docentes y autoridades o personal de apoyo de una institución educativa que atiende a estudiantes con discapacidad sensorial. Para efectos de la investigación, se consideraron como participantes principales a estudiantes con discapacidad visual, baja visión, sordera o hipoacusia que cursaban educación media. También se incluyó a docentes que impartían asignaturas en este nivel educativo y que habían tenido experiencia directa o indirecta con estudiantes con discapacidad sensorial.

La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencional, debido a que se eligieron participantes que cumplían criterios específicos relacionados con el objetivo de la investigación. Este tipo de muestreo resultó pertinente porque el estudio requería información de actores educativos directamente vinculados con la inclusión y el uso de tecnología accesible.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizaron tres técnicas principales: encuesta, entrevista semiestructurada y observación directa**.** Cada una permitió obtener información desde una dimensión distinta del problema de investigación. La encuesta permitió recopilar datos cuantificables sobre el acceso, frecuencia de uso y percepción de utilidad de las tecnologías accesibles. La entrevista semiestructurada permitió profundizar en experiencias, barreras y necesidades de apoyo. Finalmente, la observación directa permitió registrar aspectos del entorno escolar relacionados con accesibilidad física, digital, comunicativa y pedagógica.

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Participantes	Propósito
Encuesta	Cuestionario estructurado	Estudiantes y docentes	Identificar disponibilidad, uso y valoración de tecnologías accesibles.

Entrevista semiestructurada	Guía de preguntas abiertas	Estudiantes, docentes, autoridades y personal de apoyo	Profundizar en experiencias, barreras y necesidades de inclusión.
Observación directa	Ficha de observación	Aulas, laboratorios, plataformas y recursos educativos	Verificar condiciones de accesibilidad en el contexto escolar.
Revisión documental	Matriz de análisis	Planificaciones, recursos digitales, normas institucionales	Examinar la presencia de criterios de accesibilidad e inclusión.

La Tabla 5 muestra que la investigación no dependió de una sola fuente de información. La combinación de técnicas favoreció la triangulación de datos, lo que permitió contrastar lo que los participantes declararon con lo que efectivamente se observó en el contexto educativo.

3.6. Guía de entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada se diseñó con preguntas abiertas, permitiendo que los participantes expresaran libremente sus experiencias. Esta técnica resultó especialmente importante para recoger información humana y contextual, ya que permitió conocer cómo viven los estudiantes con discapacidad sensorial el uso de tecnología accesible en su proceso educativo.

Tabla 6. Preguntas orientadoras de la entrevista

Participante	Preguntas orientadoras
Estudiantes	¿Qué herramientas tecnológicas utilizas para aprender? ¿Qué barreras encuentras al usar materiales digitales? ¿La tecnología te ayuda a participar más en clase?
Docentes	¿Qué tecnologías accesibles utiliza en sus clases? ¿Qué dificultades enfrenta para atender a estudiantes con discapacidad sensorial? ¿Ha recibido capacitación sobre accesibilidad digital?
Autoridades o personal de apoyo	¿Qué políticas o recursos posee la institución para favorecer la inclusión? ¿Cómo se acompaña a los docentes y estudiantes?
Familias o representantes	¿Qué apoyos tecnológicos utiliza el estudiante en casa? ¿Qué dificultades observa en su proceso educativo?

La Tabla 6 muestra que las entrevistas buscaron recuperar la voz de los participantes. En una investigación sobre inclusión, este aspecto es fundamental, porque las decisiones educativas no deben tomarse únicamente desde criterios técnicos, sino también desde las experiencias y necesidades de quienes viven directamente las barreras.

3.7. Ficha de observación

La observación directa permitió identificar condiciones de accesibilidad dentro del entorno escolar. Para ello, se diseñó una ficha con indicadores relacionados con accesibilidad digital, comunicación, recursos didácticos, participación en el aula y disponibilidad tecnológica.

Tabla 7. Indicadores de la ficha de observación

Dimensión observada	Indicadores
Accesibilidad de materiales	Textos editables, imágenes descritas, videos subtitulados, documentos compatibles con lectores de pantalla.

Comunicación en el aula	Uso de apoyos visuales, claridad oral, presencia de subtítulos, intérprete o estrategias alternativas.
Recursos tecnológicos	Computadoras, tablets, proyectores, audífonos, lectores de pantalla, software accesible.
Participación estudiantil	Intervención en clase, trabajo colaborativo, autonomía para realizar tareas.
Ambiente institucional	Señalética, accesibilidad física, actitud docente, apoyo de compañeros.
Evaluación	Flexibilidad en formatos, tiempos, recursos permitidos y criterios de accesibilidad.

La Tabla 7 evidencia que la observación no se centró únicamente en la infraestructura tecnológica, sino también en las prácticas pedagógicas. Esto permitió analizar si la tecnología accesible formaba parte real del proceso de enseñanza o si permanecía como un recurso poco integrado.

3.8. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Para garantizar la calidad metodológica, los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación por juicio de expertos. Se solicitó la revisión de especialistas en educación inclusiva, tecnología educativa y metodología de la investigación. Los expertos evaluaron la claridad, pertinencia, coherencia y relevancia de los ítems en relación con los objetivos del estudio.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto con un grupo reducido de participantes con características similares a la muestra. Esta prueba permitió identificar posibles dificultades de comprensión, ajustar la redacción de algunas preguntas y verificar el tiempo necesario para la aplicación de los instrumentos. En el caso del cuestionario, la confiabilidad pudo estimarse mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, especialmente en los ítems organizados en escala Likert. Para las entrevistas y observaciones, la confiabilidad se fortaleció mediante triangulación de fuentes, revisión de categorías y contraste entre datos cuantitativos y cualitativos.

4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de encuestas, entrevistas semiestructuradas, observación directa y revisión documental en el contexto de educación media. El análisis se organizó en función de las dimensiones establecidas en la metodología: acceso tecnológico, uso pedagógico, accesibilidad digital, participación estudiantil, autonomía, formación docente y barreras institucionales.

Los resultados permiten identificar que la tecnología accesible representa un recurso valioso para favorecer la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad sensorial. Sin embargo, también evidencian que su impacto depende de la disponibilidad de recursos, la preparación docente, la accesibilidad de los materiales y el acompañamiento institucional.

4.1. Caracterización de los participantes

La investigación contó con la participación de estudiantes de educación media, docentes, autoridades institucionales y personal de apoyo vinculado a procesos de inclusión. La muestra estuvo conformada por 42 participantes, distribuidos entre estudiantes con discapacidad sensorial, docentes y personal institucional.

Antes de analizar las percepciones sobre tecnología accesible, se presenta la caracterización general de los participantes.

Tabla 8. Distribución de participantes de la investigación

Grupo participante	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes con discapacidad sensorial	8	19,0 %
Docentes de educación media	26	61,9 %
Autoridades institucionales	3	7,1 %
Personal de apoyo / DECE	3	7,1 %
Representantes familiares	2	4,8 %
Total	**42**	**100 %**

La Tabla 8 muestra que la mayor participación correspondió a docentes de educación media, lo cual permitió obtener información amplia sobre prácticas pedagógicas y uso de recursos tecnológicos en el aula. Asimismo, la participación de estudiantes con discapacidad sensorial resultó fundamental para conocer sus experiencias directas respecto al acceso, uso y valoración de la tecnología accesible.

En cuanto al tipo de discapacidad sensorial de los estudiantes participantes, se identificó la presencia de discapacidad visual, baja visión, sordera e hipoacusia. Esta diversidad permitió analizar necesidades diferenciadas en relación con el acceso a la información, la comunicación y la participación escolar.

Tabla 9. Tipo de discapacidad sensorial de los estudiantes participantes

Tipo de discapacidad sensorial	Frecuencia	Porcentaje
Baja visión	3	37,5 %
Discapacidad visual severa o ceguera	2	25,0 %
Hipoacusia	2	25,0 %
Sordera	1	12,5 %
Total	**8**	**100 %**

La Tabla 9 evidencia que la mayoría de los estudiantes participantes presenta discapacidad visual o baja visión. Esto explica que, dentro de los recursos tecnológicos más mencionados, aparezcan lectores de pantalla, ampliadores, audios, documentos digitales y materiales con contraste. Sin embargo, también se registraron necesidades vinculadas con estudiantes sordos o con hipoacusia, especialmente en relación con subtítulos, apoyos visuales y transcripción de clases.

4.2. Disponibilidad de tecnología accesible en la institución

Uno de los primeros aspectos analizados fue la disponibilidad de tecnologías accesibles dentro de la institución educativa. Los resultados muestran que existen algunos recursos tecnológicos generales, como computadoras, proyectores, conexión a internet y plataformas digitales. No obstante, los recursos específicamente diseñados para estudiantes con discapacidad sensorial son limitados.

Tabla 10. Recursos tecnológicos disponibles para la inclusión educativa

Recurso tecnológico	Disponible	No disponible	Observación principal
Computadoras institucionales	78 %	22 %	Disponibles en laboratorio, pero no siempre adaptadas.
Conexión a internet	83 %	17 %	Presente, aunque con fallas ocasionales.
Proyectores o pantallas	74 %	26 %	Usados con frecuencia en clases.
Lectores de pantalla	31 %	69 %	Pocos docentes conocen su uso.
Ampliadores de pantalla	38 %	62 %	Se usan principalmente de forma individual.
Subtítulos en videos	45 %	55 %	No se aplican de manera sistemática.
Transcripción voz-texto	24 %	76 %	Uso ocasional y no institucionalizado.
Materiales en braille	12 %	88 %	Escasos o inexistentes en varias asignaturas.
Aplicaciones de lengua de señas	19 %	81 %	Uso limitado y no planificado.

La Tabla 10 muestra una diferencia importante entre la disponibilidad de tecnología general y la disponibilidad de tecnología verdaderamente accesible. Aunque la institución cuenta con recursos digitales

básicos, estos no siempre responden a las necesidades de estudiantes con discapacidad visual o auditiva. Esto evidencia que la presencia de tecnología no garantiza inclusión si no existe accesibilidad.

Después de revisar la disponibilidad de recursos, se identificó que los estudiantes suelen depender más de herramientas personales que de apoyos institucionales. Algunos utilizan teléfonos móviles con funciones de accesibilidad, audífonos, lectores de pantalla gratuitos o aplicaciones de subtitulado automático. Esto demuestra iniciativa y autonomía, pero también revela una debilidad institucional: la inclusión tecnológica no debería depender únicamente de los recursos familiares o personales del estudiante.

4.3. Uso pedagógico de la tecnología accesible

El uso pedagógico de la tecnología accesible fue analizado a partir de las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes. Los resultados muestran que la mayoría de las docentes reconoce la importancia de la tecnología para la inclusión, pero no siempre la incorpora de manera sistemática en sus clases.

Tabla 11. Percepción docente sobre el uso de tecnología accesible

Ítem evaluado	De acuerdo / Totalmente de acuerdo	Neutral	En desacuerdo / Totalmente en desacuerdo
La tecnología accesible favorece la inclusión educativa.	88 %	8 %	4 %
Uso recursos tecnológicos para apoyar a estudiantes con discapacidad sensorial.	54 %	23 %	23 %
Adapto materiales digitales para estudiantes con discapacidad sensorial.	42 %	27 %	31 %
Conozco herramientas como lectores de pantalla o subtítulos automáticos.	46 %	19 %	35 %
Me siento preparado/a para usar tecnología accesible en el aula.	35 %	23 %	42 %

La Tabla 11 evidencia una diferencia entre la valoración positiva de la tecnología accesible y la preparación real para utilizarla. Aunque el 88 % de los docentes considera que la tecnología favorece la inclusión, solo el 35 % afirma sentirse preparado para aplicarla adecuadamente. Este hallazgo permite señalar que existe una actitud favorable hacia la inclusión tecnológica, pero también una necesidad clara de capacitación docente.

El uso pedagógico más frecuente se relacionó con presentaciones digitales, videos, audios, documentos enviados por plataformas y actividades interactivas. Sin embargo, muchos de estos recursos no fueron diseñados con criterios de accesibilidad. Por ejemplo, se identificó que algunos videos no incluían subtítulos, ciertos documentos eran imágenes escaneadas y varias presentaciones carecían de contraste suficiente o descripción de imágenes.

4.4. Accesibilidad de los materiales digitales

La accesibilidad de los materiales digitales fue evaluada mediante observación directa y revisión documental. Se analizaron guías de aprendizaje, presentaciones, videos, formularios, evaluaciones y recursos compartidos en plataformas educativas.

Los resultados muestran que la accesibilidad digital es una de las dimensiones con mayores debilidades. Aunque los docentes utilizan recursos digitales, no siempre consideran criterios como compatibilidad con lectores de pantalla, subtítulos, texto alternativo, contraste adecuado o formatos editables.

Tabla 12. Nivel de accesibilidad de materiales digitales observados

Tipo de material	Accesible	Parcialmente accesible	No accesible
Guías en PDF o Word	32 %	41 %	27 %
Presentaciones digitales	28 %	47 %	25 %
Videos educativos	22 %	39 %	39 %
Formularios o evaluaciones digitales	35 %	38 %	27 %
Imágenes, gráficos o esquemas	18 %	34 %	48 %
Recursos en plataforma virtual	30 %	44 %	26 %

La Tabla 12 muestra que ningún tipo de material alcanzó un nivel alto de accesibilidad plena. Las imágenes, gráficos y esquemas presentaron la mayor dificultad, pues en el 48 % de los casos no incluían descripción alternativa ni explicación verbal suficiente. Este resultado afecta especialmente a estudiantes con discapacidad visual, quienes requieren descripciones claras para interpretar la información visual.

Después de analizar los materiales, se observó que muchos problemas de accesibilidad no se deben a falta de recursos costosos, sino a desconocimiento de criterios básicos. Por ejemplo, guardar documentos en formatos editables, añadir subtítulos, describir imágenes, usar contraste adecuado y evitar documentos escaneados como imagen son acciones que pueden mejorar significativamente la inclusión sin requerir grandes inversiones económicas.

4.5. Participación de estudiantes con discapacidad sensorial

La participación estudiantil fue una de las dimensiones centrales del estudio. Los resultados muestran que la tecnología accesible puede aumentar la participación de los estudiantes con discapacidad sensorial cuando se utiliza de manera adecuada. Sin embargo, cuando los recursos no son accesibles, la participación disminuye y el estudiante tiende a depender de otras personas para comprender o completar las actividades.

Tabla 13. Percepción estudiantil sobre tecnología accesible y participación

Ítem evaluado	Siempre / Casi siempre	A veces	Nunca / Casi nunca
La tecnología me ayuda a comprender mejor las clases.	75 %	25 %	0 %
Puedo participar más cuando los materiales son accesibles.	87,5 %	12,5 %	0 %
Los videos usados en clase tienen subtítulos o apoyos visuales.	37,5 %	37,5 %	25 %
Los documentos digitales que recibo son fáciles de usar.	50 %	37,5 %	12,5 %
Necesito ayuda de otra persona para acceder a algunos materiales.	62,5 %	25 %	12,5 %
La tecnología me permite realizar tareas con mayor autonomía.	75 %	25 %	0 %

La Tabla 13 muestra que los estudiantes valoran positivamente la tecnología accesible, especialmente porque les permite comprender mejor las clases y participar con mayor autonomía. Sin embargo, también se observa que el 62,5 % necesita ayuda de otra persona para acceder a algunos materiales, lo cual indica que todavía existen barreras en el diseño y entrega de recursos educativos.

Las entrevistas permitieron ampliar estos datos. Algunos estudiantes manifestaron que se sienten más seguros cuando reciben materiales digitales antes de la clase, cuando los docentes explican verbalmente las imágenes o cuando los videos contienen subtítulos. En contraste, señalaron sentirse excluidos cuando deben trabajar con documentos escaneados, actividades visuales sin explicación o clases centradas únicamente en exposición oral.

4.6. Autonomía en el aprendizaje

La autonomía fue analizada como la capacidad del estudiante para acceder a los contenidos, realizar actividades y participar en su proceso de aprendizaje con menor dependencia de otras personas. Los resultados evidencian que la tecnología accesible favorece la autonomía cuando los recursos son compatibles con las necesidades sensoriales del estudiante.

Tabla 14. Recursos que favorecen la autonomía de estudiantes con discapacidad sensorial

Recurso utilizado	Estudiantes que lo consideran útil	Principal aporte a la autonomía
Lectores de pantalla	87,5 %	Permiten leer documentos y navegar plataformas.
Audios explicativos	75 %	Facilitan comprensión de contenidos extensos.
Documentos editables	87,5 %	Permiten ampliar, leer o convertir textos.
Subtítulos en videos	75 %	Favorecen comprensión de información oral.
Transcripción voz-texto	62,5 %	Permite seguir explicaciones y tomar apuntes.
Ampliación de pantalla	62,5 %	Apoya lectura en estudiantes con baja visión.
Apoyos visuales claros	75 %	Favorecen comprensión en estudiantes sordos o con hipoacusia.

La Tabla 14 permite identificar que los recursos más valorados son aquellos que facilitan el acceso directo a la información sin depender permanentemente de un compañero, familiar o docente. Especialmente importantes resultan los lectores de pantalla, documentos editables, subtítulos y audios explicativos.

A partir de estos resultados, puede afirmarse que la tecnología accesible no solo mejora el rendimiento académico, sino también la independencia del estudiante. La autonomía tiene un valor pedagógico y emocional, porque permite que el estudiante se sienta capaz, reconocido y parte activa de su proceso formativo.

4.7. Formación docente en tecnología accesible

La formación docente apareció como una de las principales debilidades del proceso de inclusión. Aunque muchos docentes muestran disposición favorable hacia el uso de tecnología, reconocen que no han recibido capacitación suficiente sobre discapacidad sensorial, accesibilidad digital o tecnología asistiva.

Tabla 15. Formación docente relacionada con inclusión y tecnología accesible

Aspecto evaluado	Sí	No	Parcialmente
Ha recibido capacitación en educación inclusiva.	46 %	38 %	16 %
Ha recibido capacitación en discapacidad sensorial.	31 %	54 %	15 %
Ha recibido capacitación en tecnología asistiva.	23 %	65 %	12 %
Conoce principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.	35 %	50 %	15 %
Conoce criterios básicos de accesibilidad digital.	27 %	58 %	15 %
Ha adaptado evaluaciones usando tecnología accesible.	39 %	42 %	19 %

La Tabla 15 evidencia que la capacitación docente en tecnología asistiva y accesibilidad digital es limitada. El 65 % de los docentes indicó no haber recibido formación en tecnología asistiva, mientras que el 58 % manifestó no conocer criterios básicos de accesibilidad digital. Estos resultados explican por qué algunos materiales utilizados en clase presentan barreras para estudiantes con discapacidad sensorial.

En las entrevistas, varios docentes expresaron interés por aprender a utilizar herramientas accesibles, pero señalaron falta de tiempo, ausencia de formación institucional y escasa orientación técnica. Este hallazgo es relevante porque demuestra que la resistencia docente no es el principal problema; más bien, existe una brecha entre la intención inclusiva y las competencias necesarias para llevarla a la práctica.

4.8. Resultados de entrevistas

Las entrevistas permitieron comprender con mayor profundidad las experiencias de los participantes. Los estudiantes destacaron que la tecnología les ayuda a sentirse más incluidos cuando pueden utilizarla sin depender constantemente de otras personas. También señalaron que los docentes que explican con claridad, adaptan materiales y muestran disposición generan mayor confianza.

A continuación, se presentan categorías emergentes derivadas del análisis cualitativo.

Tabla 16. Categorías emergentes de las entrevistas

Categoría emergente	Evidencia interpretativa	Participantes que la mencionan
Autonomía y confianza	La tecnología permite realizar tareas sin ayuda permanente.	Estudiantes y familias
Docente como mediador clave	La actitud docente influye en el uso efectivo de recursos accesibles.	Estudiantes y docentes
Materiales poco accesibles	Algunos recursos digitales dificultan el aprendizaje.	Estudiantes
Falta de capacitación	Los docentes desean apoyar, pero no siempre saben cómo hacerlo.	Docentes y autoridades
Necesidad de protocolos	La inclusión depende de esfuerzos individuales más que de procesos institucionales.	Autoridades y personal de apoyo
Valor emocional de la inclusión	Sentirse tomado en cuenta mejora la participación y autoestima.	Estudiantes

La Tabla 16 evidencia que la inclusión tecnológica tiene una dimensión emocional y relacional. Los estudiantes no solo valoran la tecnología por su utilidad académica, sino porque les permite sentirse más independientes, seguros y reconocidos dentro del aula.

Entre las expresiones más frecuentes de los estudiantes aparecieron ideas como: “cuando el material está en digital puedo leerlo con mi aplicación”, “los subtítulos me ayudan a no perderme en los videos” y “cuando el profesor explica las imágenes puedo entender mejor”. Estas respuestas reflejan que pequeños ajustes pueden producir cambios significativos en la experiencia escolar.

4.9. Resultados de observación directa

La observación directa permitió contrastar las respuestas de encuestas y entrevistas con las condiciones reales del aula. Se observaron clases, materiales, plataformas y dinámicas de participación.

Tabla 17. Resultados de la observación directa

Aspecto observado	Nivel adecuado	Nivel medio	Nivel bajo
Uso de apoyos visuales en clase	48 %	34 %	18 %
Descripción verbal de imágenes o gráficos	22 %	31 %	47 %
Presencia de subtítulos en videos	29 %	25 %	46 %
Documentos compatibles con lector de pantalla	35 %	29 %	36 %
Flexibilidad en formas de evaluación	41 %	37 %	22 %
Participación de estudiantes con discapacidad sensorial	53 %	32 %	15 %
Actitud inclusiva del docente	69 %	23 %	8 %

La Tabla 17 muestra que la actitud docente fue uno de los aspectos mejor valorados durante la observación, mientras que la descripción de imágenes y la presencia de subtítulos fueron aspectos débiles. Esto confirma que existe disposición humana para incluir, pero faltan estrategias técnicas y pedagógicas específicas.

La observación también permitió identificar que algunos docentes realizaban ajustes de manera espontánea, como repetir instrucciones, acercarse al estudiante, permitir más tiempo o enviar materiales

por medios digitales. Sin embargo, estos ajustes no siempre estaban planificados ni respondían a criterios institucionales comunes.

5. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió analizar el papel de la tecnología accesible en los procesos de inclusión educativa de estudiantes con discapacidad sensorial en educación media. A partir de los resultados obtenidos, se concluye que la tecnología accesible constituye un recurso fundamental para favorecer la participación, autonomía y aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual, baja visión, sordera e hipoacusia. Sin embargo, su impacto depende de la manera en que se integra al proceso pedagógico, de la formación docente y de las condiciones institucionales que acompañan su uso.

En primer lugar, se evidenció que la inclusión educativa no puede limitarse a la presencia física del estudiante con discapacidad sensorial en el aula. La verdadera inclusión requiere que el estudiante pueda acceder a la información, comprender los contenidos, comunicarse, participar en actividades escolares y demostrar sus aprendizajes en igualdad de condiciones. En este sentido, la tecnología accesible funciona como un puente entre el currículo y las necesidades específicas de los estudiantes, siempre que sea utilizada de forma planificada, pertinente y respetuosa de la diversidad.

En segundo lugar, los resultados demostraron que los estudiantes con discapacidad sensorial valoran positivamente el uso de herramientas tecnológicas accesibles. Recursos como lectores de pantalla, documentos digitales editables, ampliadores de texto, audios explicativos, subtítulos, transcripción voz-texto y apoyos visuales favorecen la comprensión de contenidos y reducen la dependencia de terceros. Esto permite afirmar que la tecnología accesible no solo mejora el acceso académico, sino que también fortalece la autonomía, la seguridad personal y la autoestima de los estudiantes.

En tercer lugar, se identificó que la institución educativa cuenta con recursos tecnológicos generales, como computadoras, proyectores, conexión a internet y plataformas digitales. No obstante, dichos recursos no siempre cumplen criterios de accesibilidad para estudiantes con discapacidad sensorial. Esta situación revela una diferencia importante entre tener tecnología y contar con tecnología verdaderamente inclusiva. Una herramienta digital puede estar disponible, pero convertirse en una barrera si no posee subtítulos, compatibilidad con lectores de pantalla, texto alternativo, contraste adecuado o formatos editables.

En cuarto lugar, se concluye que la accesibilidad digital representa una de las principales debilidades del proceso inclusivo. Durante la revisión de materiales y la observación directa se identificaron documentos escaneados como imágenes, videos sin subtítulos, presentaciones con bajo contraste, gráficos sin descripción y plataformas utilizadas sin criterios de accesibilidad. Estas barreras afectan principalmente a estudiantes con discapacidad visual y auditiva, quienes requieren que los contenidos sean presentados en formatos alternativos, comprensibles y navegables.

En quinto lugar, la investigación evidenció que los docentes muestran una actitud favorable hacia la inclusión educativa y reconocen la importancia de la tecnología accesible. Sin embargo, muchos no se sienten suficientemente preparados para utilizar herramientas de apoyo, adaptar materiales digitales o aplicar principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Por ello, la formación docente se presenta como una condición imprescindible para transformar la intención inclusiva en prácticas pedagógicas reales y sostenibles.

Asimismo, se concluye que la inclusión tecnológica no debe depender únicamente del esfuerzo individual de algunos docentes o de los recursos personales de las familias. Si bien se observaron iniciativas valiosas, como el envío de materiales digitales, el uso de audios o la flexibilización de actividades, estas acciones aún aparecen de manera aislada. Para lograr una inclusión efectiva, la institución necesita protocolos claros, acompañamiento pedagógico, capacitación continua y criterios comunes para la creación de materiales accesibles.

Otra conclusión relevante es que la tecnología accesible tiene un impacto emocional y social en los estudiantes con discapacidad sensorial. Cuando los materiales son accesibles y los docentes utilizan estrategias inclusivas, los estudiantes expresan mayor confianza, participación y sentido de pertenencia. Por el contrario, cuando los recursos no son accesibles, los estudiantes pueden experimentar frustración, dependencia, aislamiento o sensación de exclusión. Esto confirma que la accesibilidad no es únicamente un aspecto técnico, sino también humano, pedagógico y ético.

De igual manera, se concluye que el Diseño Universal para el Aprendizaje constituye una base pedagógica adecuada para orientar el uso de tecnologías accesibles en educación media. Este enfoque permite planificar experiencias de aprendizaje flexibles desde el inicio, evitando que las adaptaciones se realicen de forma tardía o improvisada. En este sentido, diseñar materiales con subtítulos, audios, descripciones, formatos editables, buen contraste y diversas formas de evaluación beneficia no solo a estudiantes con discapacidad sensorial, sino a todo el grupo clase.

Los resultados también permiten afirmar que las principales barreras para la inclusión tecnológica son la falta de capacitación docente, la limitada disponibilidad de recursos especializados, la baja accesibilidad de los materiales digitales, la ausencia de protocolos institucionales y las dificultades de conectividad. Estas barreras no deben entenderse como obstáculos imposibles de superar, sino como áreas prioritarias de intervención educativa. Muchas mejoras pueden lograrse mediante acciones de bajo costo, como capacitar a los docentes en accesibilidad digital, revisar los materiales antes de compartirlos, usar subtítulos en videos y entregar documentos en formatos editables.

En síntesis, la investigación confirma que la tecnología accesible puede contribuir significativamente a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad sensorial en educación media. No obstante, para que su uso sea realmente transformador, debe integrarse a una política institucional de accesibilidad, formación docente y acompañamiento permanente. La tecnología no reemplaza la sensibilidad pedagógica ni la responsabilidad institucional; por el contrario, necesita de ambas para convertirse en una herramienta de equidad.

Por tanto, se concluye que la inclusión educativa mediada por tecnología accesible debe comprenderse como un proceso integral que articula recursos, metodologías, actitudes, políticas y participación estudiantil. Su finalidad no es únicamente facilitar el acceso a contenidos escolares, sino garantizar que cada estudiante pueda aprender con dignidad, autonomía y sentido de pertenencia. Desde esta perspectiva, la tecnología accesible deja de ser un apoyo complementario y se convierte en una condición necesaria para construir una educación media más justa, humana e inclusiva.

6. RECOEMNDACIONES

Se recomienda fortalecer la inclusión educativa mediante una capacitación docente continua en tecnología accesible, discapacidad sensorial, Diseño Universal para el Aprendizaje y accesibilidad digital. Asimismo, la institución debe garantizar que los materiales educativos sean accesibles, utilizando documentos editables, subtítulos en videos, audios explicativos, texto alternativo en imágenes, buen contraste visual y plataformas compatibles con lectores de pantalla. Estas acciones permitirán que los estudiantes con discapacidad visual, baja visión, sordera o hipoacusia accedan a la información, participen activamente y desarrollen mayor autonomía en su aprendizaje.

También se recomienda implementar protocolos institucionales de inclusión tecnológica que orienten a docentes y autoridades en la planificación de clases, tareas y evaluaciones accesibles. Para ello, es necesario asegurar recursos tecnológicos básicos y especializados, evaluar periódicamente la accesibilidad de los materiales digitales y escuchar la voz de los estudiantes con discapacidad sensorial antes de seleccionar las herramientas de apoyo. De esta manera, la tecnología accesible dejará de ser un recurso aislado y se convertirá en una estrategia permanente para promover una educación media más equitativa, humana e inclusiva.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses con su investigación

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos. Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

Participar activamente en:	*Autor 1*	*Autor 1*	*Autor 1*	*Autor 1*
Conceptualización	X	X	X	X
Análisis formal	X	X	X	X
Adquisición de fondos	X	X	X	X
Investigación	X	X	X	X
Metodología	X	X	X	X
Administración del proyecto	X	X	X	X
Recursos	X	X	X	X
Redacción –borrador original	X	X	X	X
Redacción –revisión y edición	X	X	X	X
La discusión de los resultados	X	X	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	X	X	X

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Navas-Bonilla, C. del R., Guerra-Arango, J. A., Oviedo-Guado, D. A., & Murillo-Noriega, D. E. (2025). *Inclusive education through technology: A systematic review of types, tools and characteristics*. Frontiers in Education, 10, 1527851. Útil para fundamentar tipos de tecnologías inclusivas, accesibilidad y participación estudiantil.

Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). *Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: A systematic review*. Educational Technology Research and Development, 70, 1911–1930. Fuente clave sobre impacto de la tecnología asistiva en inclusión y accesibilidad educativa.

Dhouib, A., Hijab, M. H. F., Chemnad, K., Al-Thani, D., & Othman, A. (2025). *Advancing inclusive smart learning environments: A systematic review of technologies, challenges, and best practices for students with disabilities*. Smart Learning Environments, 12, 70. Muy útil para hablar de ambientes inteligentes de aprendizaje, accesibilidad y barreras sistémicas.

Voultsiou, E., & Moussiades, L. (2025). *A systematic review of AI, VR, and LLM applications in special education: Opportunities, challenges, and future directions*. Education and Information Technologies. Sirve para actualizar el artículo con IA, realidad virtual y modelos de lenguaje aplicados a educación especial.

Layachi, A., & Pitchford, N. J. (2024/2025). *Formative evaluation of an interactive personalised learning technology to inform equitable access and inclusive education for children with Special Educational Needs and Disabilities*. Technology, Knowledge and Learning, 30, 1395–1419. Pertinente para justificar diseño participativo y tecnología personalizada para estudiantes con necesidades educativas especiales.

Rodríguez-Correa, P. A., Valencia-Arias, A., Patiño-Toro, O. N., Oblitas Díaz, Y., & Teodori De la Puente, R. (2023). *Benefits and development of assistive technologies for Deaf people's communication: A systematic review*. Frontiers in Education. Fundamental para discapacidad auditiva, tecnologías de lengua de señas, subtitulado automático y comunicación inclusiva.

Fernandes, N., Leite Junior, A. J. M., Marçal, E., & Viana, W. (2024). *Augmented reality in education for people who are deaf or hard of hearing: A systematic literature review*. Universal Access in the Information Society, 23, 1483–1502. Buena referencia para realidad aumentada, aprendizaje de lengua de señas y motivación de estudiantes sordos o con hipoacusia.

Coy, A., Mohammed, P. S., & Skerrit, P. (2025). *Inclusive Deaf Education Enabled by Artificial Intelligence: The Path to a Solution*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35, 96–134. Útil para tecnologías de traducción en tiempo real, reconocimiento gestual, avatares 3D e IA para estudiantes sordos.

Prabhu, P., Sujathamalini, J., & Halder, T. (2025). *Adaptive technology utilizing skills of students with visual impairment*. Education and Information Technologies, 30, 9121–9128. Relevante para discapacidad visual, entrenamiento en tecnología adaptativa y rol docente.

Muhsin, Z. J., Qahwaji, R., Ghanchi, F., & Al-Taee, M. (2024). *Review of substitutive assistive tools and technologies for people with visual impairments: Recent advancements and prospects*. Journal on Multimodal User Interfaces, 18, 135–156. Aporta base técnica sobre tecnologías auditivas, hápticas y multimodales para personas con discapacidad visual.

Ketema Dabi, G., & Negassa Golga, D. (2023). *The role of assistive technology in supporting the engagement of students with visual impairment in learning mathematics*. British Journal of Visual Impairment. Útil para educación media, especialmente si se trabajará con matemáticas, lectores de pantalla o materiales accesibles. La referencia aparece citada en un artículo reciente de Springer.

Mathews, E. S. (2023). *Speech to text, text to speech: Support for Deaf and hard of hearing students*. American Annals of the Deaf / ERIC record. Pertinente para justificar uso de conversión voz-texto y texto-voz en aulas inclusivas.

UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* Referencia institucional clave: advierte que la tecnología puede incluir, pero también excluir si no se aplica con evidencia, equidad y sostenibilidad.

UNESCO. (2023). *Technology in disability-inclusive education*. Muy útil para políticas educativas, tecnología accesible y discapacidad en contextos escolares.

World Health Organization & UNICEF. (2022). *Global report on assistive technology*. Fuente esencial sobre acceso global a tecnología de apoyo y recomendaciones de política pública.

UNICEF. (2021). *Digital learning for every child: Closing the gaps for an inclusive and prosperous future*. Sirve para contextualizar brechas digitales y aprendizaje híbrido/digital con enfoque de equidad.

CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines 3.0*. Base teórica central para diseñar estrategias pedagógicas accesibles desde el inicio, no solo adaptaciones posteriores.

World Wide Web Consortium. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines — WCAG 2.2*. Referencia normativa para evaluar accesibilidad digital: contraste, navegación, foco visible, subtítulos, compatibilidad con lectores de pantalla, entre otros.

Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Oshima, J. (2022). *Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: A systematic review*. Sustainability, 14, 13572. Útil para IA, tecnologías emergentes e inclusión educativa; aparece citada dentro de una revisión sistemática reciente de Frontiers.

Şahin, F., Kızılaslan, A., & Şimşek, Ö. (2023). *Factors influencing the acceptance of assistive technology by teacher candidates in the context of inclusive education and special needs students*. Education and Information Technologies, 29, 12263–12288. Muy útil para analizar aceptación docente, formación inicial y barreras de implementación tecnológica.