



**Revista de Ciencias Sociales**

Depósito legal ppi 201502ZU4662  
Esta publicación científica en formato  
digital es continuidad de la revista impresa  
Depósito Legal: pp 197402ZU789  
• ISSN: 1315-9518 • ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Vol. XXXI, Núm 2

ABRIL-JUNIO, 2025

# Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato  
digital es continuidad de la revista impresa  
Depósito Legal: pp 197402ZU789  
ISSN: 1315-9518

# Accesibilidad tecnológica de estudiantes universitarios con sordoceguera

**Cruz-Núñez, Roberto Leonardo\***  
**Seminario-Hurtado, Nuccia\*\***  
**Avellaneda-Vásquez, Jaior\*\*\***  
**Solís-Castillo, Julio César\*\*\*\***

## Resumen

En un mundo cada vez más digitalizado, donde la tecnología juega un papel primordial en los procesos de enseñanza-aprendizaje, el acceso a la tecnología, constituye un desafío para garantizar la inclusión y equidad de estudiantes con discapacidad, especialmente aquellos con sordoceguera. El presente artículo de investigación tiene como objetivo analizar la accesibilidad en estudiantes universitarios con sordoceguera. La metodología que se utiliza es de enfoque cualitativo con un alcance descriptivo, se aplica la técnica de la revisión y análisis documental bajo un diseño retrospectivo de los últimos 5 años. Su búsqueda de información abarca artículos indizados en Scopus, Web of Science, SciELO y en el portal de Dialnet para tesis doctorales. Los resultados revelan que existen barreras y desafíos de accesibilidad que enfrentan estudiantes con sordoceguera a nivel universitario, debido a la falta de propuestas de mecanismos y aparatos tecnológicos accesibles que promuevan una verdadera inclusión. El estudio concluye que la accesibilidad tecnológica es un principio de la educación inclusiva a nivel universitario, por lo que reviste de suma importancia que las universidades que poseen población con sordoceguera puedan adecuar las medidas necesarias para brindar una educación de calidad basada en la igualdad y no en la discriminación.

**Palabras clave:** Accesibilidad tecnológica; discapacidad; sordoceguera; inclusión; estudiantes universitarios.

---

\* Doctor en Derechos Humanos. Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México. E-mail: [roberto.nunez@unach.mx](mailto:roberto.nunez@unach.mx) ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7958-3855>

\*\* PhD(c) en Educación. Magíster en Docencia Universitaria y Gestión Educativa. Profesora Investigadora en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú. E-mail: [nseminario@ucss.edu.pe](mailto:nseminario@ucss.edu.pe) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1805-7780>

\*\*\* Magíster en Bioética y Bioderecho. Abogado. Profesor Investigador en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú. E-mail: [javellaneda@ucss.edu.pe](mailto:javellaneda@ucss.edu.pe) ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1948-7503>

\*\*\*\* Magíster en Educación con mención en Psicopedagogía. Profesor Investigador en la Universidad Continental, Lima, Perú. E-mail: [jsolis@continental.edu.pe](mailto:jsolis@continental.edu.pe) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2693-8561>

# Technological accessibility of university students with deafblindness

## Abstract

In an increasingly digitalized world, where technology plays a key role in teaching-learning processes, access to technology is a challenge to ensure the inclusion and equity of students with disabilities, especially those with deafblindness. This research article aims to analyze accessibility in university students with deafblindness. The methodology used is a qualitative approach with a descriptive scope, applying the technique of documentary review and analysis under a retrospective design of the last 5 years. The information search covers articles indexed in Scopus, Web of Science, SciELO and the Dialnet portal for doctoral theses. The results reveal that there are accessibility barriers and challenges faced by students with deafblindness at the university level, due to the lack of proposals for accessible technological mechanisms and devices that promote true inclusion. The study concludes that technological accessibility is a principle of inclusive education at the university level, so it is of utmost importance that universities with a population of deafblindness can adapt the necessary measures to provide quality education based on equality and not discrimination.

**Keywords:** Technological accessibility; disability; deafblindness; inclusion; university students.

## Introducción

La accesibilidad tecnológica en la educación superior representa un desafío crucial para garantizar la inclusión y equidad de los estudiantes con discapacidad, especialmente aquellos con sordoceguera. En un mundo cada vez más digitalizado, donde la tecnología juega un papel fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es imperativo analizar y abordar las barreras que enfrentan estos estudiantes para acceder plenamente a los recursos educativos y participar en igualdad de condiciones en el ámbito universitario.

La sordoceguera, caracterizada por la pérdida simultánea de la vista y la audición, afecta a entre el 0,2% y el 2% de la población mundial (Bascones y Martínez, 2023). Esta condición presenta desafíos únicos en el contexto educativo, particularmente en lo que respecta a la comunicación y el acceso a la información. En el Perú, según el Censo Nacional de 2017, de los 3.209.261 de personas con discapacidad, 591.235 manifestaron tener más de una discapacidad,

grupo en el que se incluyen las personas con sordoceguera. (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017). Estas cifras subrayan la importancia de abordar las necesidades específicas de este colectivo en el sistema educativo superior.

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar la accesibilidad tecnológica de los estudiantes universitarios con sordoceguera, identificando las barreras existentes y proponiendo estrategias para superarlas. La investigación se fundamenta en el marco de la educación inclusiva, un derecho humano reconocido en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) y reforzado por la Observación General No. 4 del Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2016), que establece las características fundamentales de disponibilidad, accesibilidad, adaptabilidad y aceptabilidad en la educación.

La relevancia de este estudio radica en su potencial para contribuir a la mejora de las políticas y prácticas educativas orientadas a la inclusión de estudiantes con sordoceguera en la educación superior. Al identificar las

barreras tecnológicas y proponer soluciones adaptativas, se busca promover una educación más equitativa y de calidad para todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones sensoriales.

Las implicaciones de esta investigación son significativas tanto a nivel individual como social. Para los estudiantes con sordoceguera, la mejora en la accesibilidad tecnológica puede traducirse en mayores oportunidades de aprendizaje, desarrollo personal y futuro profesional.

A nivel institucional, las universidades pueden beneficiarse de esta información para implementar estrategias más efectivas de inclusión, cumpliendo así con los estándares internacionales de derechos humanos y educación inclusiva. En un contexto más amplio, este estudio contribuye al avance hacia una sociedad más inclusiva y equitativa, donde la diversidad se reconoce y valora como un elemento enriquecedor del tejido social y académico.

Mediante un enfoque cualitativo y descriptivo, basado en una revisión documental exhaustiva, este artículo busca no solo identificar los desafíos actuales, sino también proponer soluciones innovadoras que aprovechen el potencial de la tecnología para superar las barreras de accesibilidad. Al hacerlo, se espera contribuir al diálogo académico sobre la inclusión en la educación superior y proporcionar insights valiosos para investigadores, educadores y responsables de políticas educativas comprometidas con la creación de entornos universitarios verdaderamente inclusivos.

## **1. Fundamentación teórica**

### **1.1. Accesibilidad y personas con discapacidad**

Mayordomo (2020), estableció que la accesibilidad es un factor importante para la integración de las personas con discapacidad, motivando a crear entornos adecuados que faciliten la vida diaria de este grupo. Por su parte, Bondan (2022) argumentó que la

accesibilidad como principio para las personas con discapacidad reafirma el compromiso que tienen las instituciones en implementar medidas adecuadas para que puedan lograr su pleno potencial humano facilitando herramientas necesarias.

Por otra parte, Torres (2024) subrayó la importancia de la accesibilidad en todos los espacios, entre ellos, el educativo, especificando que las instituciones educativas deben poseer que promuevan el pleno desarrollo de la persona con discapacidad en su vida diaria.

### **1.2. Accesibilidad tecnológica**

Las diversas funcionalidades tecnológicas que han surgido en las últimas décadas sugieren procesos de cambio social (López, Val y Gaeta, 2023), y en apariencia colocan al ser humano como miembro de una comunidad avanzada y plena. Sin embargo, se trata de una comunidad marcada por las brechas digitales que suelen condicionar el acceso y uso de los recursos tecnológicos, incrementando las históricas desigualdades (Martínez y Esteve, 2022; Mañas-Viniegra et al., 2023). En respuesta a ello, la accesibilidad tecnológica provee sistemas tecnológicos y digitales utilizables por el mayor número posible de personas, especialmente, por aquellas que tienen limitaciones y necesidades particulares (Loh, Prem-Senthil y Constable, 2024).

La accesibilidad tecnológica en la educación es bastante necesaria. Por ello, sus funcionalidades deben caracterizarse por ser perceptibles, manejables, comprensibles (Bulla, 2022), abundantes e inclusivas. En esta coyuntura, se espera un trabajo docente comprometido y capacitado, el cual implica el identificar la situación de los estudiantes respecto del manejo y acceso de la tecnología emergente (Santos, Grisales y Suero, 2021). Conocer el estado de los estudiantes concretará serios avances en su aprendizaje, puesto que, el proceso de enseñanza será de alguna manera personalizado y adaptativo.

Al hablar de accesibilidad tecnológica

en los procesos educativos universitarios se advierte serios desafíos que lo reducen a una suerte de proyección compleja de realización. Estos desafíos se traducen en barreras que presentan los sistemas tecnológicos en cuanto a su suficiencia y buen uso, que de no ser así enfrentarían desigualdades ya normalizadas, e impulsarían la participación con independencia, el desarrollo social y la reducción de brechas derivadas de la discapacidad (López et al., 2023; Mañas-Viniegra et al., 2023). De esta manera, la accesibilidad tecnológica se convertiría en una herramienta avanzada de cambio y efectiva para la inclusión y equidad educativas, puesto que, se inclinaría a mejorar el aprendizaje, motivando y potenciando las capacidades humanas.

Aunado a ello, la accesibilidad tecnológica permite que los estudiantes con discapacidad puedan desarrollar habilidades, destrezas y competencias en las escuelas, así como en las universidades (Patiño-Toro et al., 2023), para ello, implica que las instituciones públicas implementen tecnologías de asistencia, entornos de aprendizajes inclusivos, contenido digital y aulas virtuales accesibles que se adapten a diversas necesidades.

Considerando el precedente estado de cosas, las políticas públicas con enfoque de derechos humanos ayudarían al fortalecimiento de la accesibilidad tecnológica (Santos et al., 2021). Se guiarían de los siguientes criterios: Suficientes equipos tecnológicos, evaluación del contexto, evaluación de perfiles personales, y capacitación a estudiantes y docentes para el uso correcto. La promoción de políticas públicas en materia de educación accesible, deriva del modelo social de la discapacidad. De acuerdo con Carmona (2020), este modelo "promueve principios como la no-discriminación, la accesibilidad universal, el respeto por la diversidad humana y la autonomía de la persona para decidir acerca de su propia vida" (p. 5).

Bajo los postulados teóricos expuestos, se evidencia que la tecnología es una herramienta que coadyuva a mitigar las barreras y brechas en la educación para personas con discapacidad, especialmente a estudiantes con

sordoceguera, por lo que resulta fundamental asegurar el acceso de servicios tecnológicos dirigidos a los estudiantes, de esa manera, se promueve el enfoque de derechos, y se garantiza su derecho a la educación bajo un enfoque inclusivo.

### **1.3. Sordoceguera y el campo educativo**

La sordoceguera es una discapacidad que se caracteriza por pérdida simultánea de la vista y la audición. Estas deficiencias pueden ser parciales o totales, y por ello, las personas con sordoceguera se consideran parte de los grupos vulnerables debido a sus condiciones particulares (Ulisses et al., 2018).

A nivel mundial, 1 de cada 6 personas cuenta con alguna discapacidad, esto equivale a aproximadamente 1.300 millones o al 16% de la población mundial, tal y como lo estima la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023). En Latinoamérica, 70 millones aproximadamente de personas manifiestan tener alguna discapacidad, quienes se caracterizan, por enfrentar discriminaciones: Entre limitaciones de oportunidades, dependencia económica y elevado desempleo (Rebolledo-Sanhuesa y Galaz-Valderrama, 2024).

En cuanto a las personas con sordoceguera, estas representan 0,2% y 2% de la población mundial. Según la definición que adopta la Organización Mundial de la Salud de la Centre for Welfare and Social Issues, este tipo de discapacidad es compleja, única, y se caracteriza por la combinación de las discapacidades auditiva y visual, haciendo difícil la sincronización entre ambos sentidos (Bascones y Martínez, 2023). Según el Censo Nacional de 2017, en el Perú, de los 3.209.261 de personas con discapacidad, 591.235 manifestaron tener más de una discapacidad, ubicándose en este grupo las personas con sordoceguera (INEI, 2017).

Ahora bien, las personas con sordoceguera enfrentan diversos desafíos en el campo educativo, entre ellos el comunicativo, puesto que es difícil acceder a la información,

así como interactuar con su entorno. Otras problemáticas comunes que atraviesan son que poseen una accesibilidad tecnológica limitada, lo que no va a permitir el logro de las capacidades intelectuales y los prerrequisitos de aprendizaje (Nieminen, Moriña y Biagiotti, 2024).

Por su parte, Madhesh (2023) menciona que se deben proporcionar apoyos especializados, tecnología adaptativa, accesibilidad y un mayor análisis para lograr que la inclusión sea eficaz e igualitaria para todos quienes padecen de sordoceguera en los entornos educativos.

Bajo esta perspectiva, es fundamental que el personal directivo, docente y administrativo sea debidamente capacitado, en aras de promover prácticas inclusivas en todos los espacios donde se desenvuelva el estudiante con sordoceguera. Por último, reafirma que la accesibilidad tecnológica es vital para lograr todo ello, puesto que permitirá facilitar la comunicación y el acceso a la información.

#### **1.4. Educación universitaria inclusiva**

La educación inclusiva es una categoría social que busca el aprendizaje sistemático e integral de todas las personas, e incluye especialmente a aquellas que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad, a quienes, según Bulla (2022), les empodera garantizando la construcción de sus proyectos de vida con autonomía. En términos de Simón et al. (2019); Delgado et al. (2021); y, Delgado et al. (2022), la educación inclusiva se funda en principios como la dignidad humana, la diversidad humana y la no discriminación. Además, no solo plantean mejoras a la calidad en la educación (una educación para todos), sino que desarrollan cuestiones propias de la justicia social, como las bases para reducir la desigualdad y la pobreza.

Teniendo en cuenta la era digital en la que se vive actualmente, la educación universitaria inclusiva tiene como mejor aliada a la accesibilidad tecnológica. Sin embargo, los contenidos humanos siempre ocupan la vanguardia. Por lo tanto, en última instancia,

del profesorado depende que haya inclusión o no en los procesos educativos. Como bien sostienen Mañas-Viniegra et al. (2023), para garantizar una educación inclusiva se requiere de la actitud positiva de los profesores hacia el alumnado con discapacidad, así como la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza que se adapten a sus capacidades y habilidades.

Desde una perspectiva normativa, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (en adelante, CDPD), en su artículo 24, reconoce como derecho humano a la educación inclusiva. Asimismo, lo vincula con los principios como la no discriminación y la igualdad de oportunidades. En esta línea de razonamiento, el Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (órgano encargado de supervisar las obligaciones asumidas por los Estados al ratificar la CDPD), en el 2016 emitió la Observación general No. 4 sobre el derecho a la educación inclusiva. En este documento planteó una serie de lineamientos, siendo lo más importante las cuatro características de la educación inclusiva: Disponibilidad, accesibilidad, adaptabilidad y aceptabilidad.

La disponibilidad, se refiere a que los programas y materiales para la enseñanza sean disponibles en cantidad y calidad. La accesibilidad, implica el libre acceso hacia estos programas por parte de todas las personas sin discriminación. Por otra parte, la aceptabilidad, incluye la pertinencia de dichos programas con las necesidades y particularidades de las personas. Por último, la adaptabilidad es un proceso que adopta el diseño universal de aprendizaje, es decir, busca promover espacios participativos donde los estudiantes puedan desenvolverse plenamente.

Enseguida, MacMillan, Corser y Clark (2021) señalaron que la educación inclusiva como derecho y principio para estudiantes con discapacidad, son poco abordados; existe una limitación significativa, debido a que la discapacidad esencialmente es compleja al afrontarla en un estudio amplio-académico, por lo que reviste importancia que se estudie como criterios de búsqueda hacia otras disciplinas.

Le Fanu, Schmidt y Virendrakumar (2022), establecen que la accesibilidad tecnológica forma parte de la educación inclusiva como derecho, por lo que los países que ratificaron la Convención sobre Derechos de la Persona con Discapacidad deben garantizarlo, para que los puedan gozar, disfrutar y disponer libremente de este. También, Nieminen et al. (2024) sostiene que la inclusión y accesibilidad son fundamentales para mejorar la calidad de vida y fomentar proyectos de vida en el ámbito educativo con discapacidad, especialmente quienes poseen sordoceguera.

En línea con lo anterior, Gerpe (2020) concluyó su investigación reconociendo las intenciones positivas hacia la inclusión y accesibilidad de los alumnos con discapacidad, y la necesidad de implementar mejoras en la organización y dotación buscando una educación de calidad y auténticamente inclusiva.

Los autores antes mencionados establecen que la accesibilidad tecnológica es un derecho humano de las personas con discapacidad, por lo que resulta vital que los Estados implementen medidas urgentes y necesarias para garantizar este derecho. Aunado a ello, se requiere el compromiso de las instituciones educativas en aras de eliminar barreras que impidan la plena participación de los estudiantes con discapacidad en la educación.

## **2. Metodología**

Este artículo de investigación adoptó un enfoque cualitativo de análisis documental con un alcance descriptivo. Se recurrió a situaciones problemáticas reales que incluyen la evaluación de hechos, necesidades e intereses de las personas, para luego traducirlas en contenidos teóricos de validez general (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Avellaneda-Vásquez, 2024). Para la recolección de información se empleó la técnica de la revisión y análisis documental basado en un diseño retrospectivo, logrando identificar hallazgos con base en los criterios

de relevancia, pertinencia y actualidad.

El proceso de recolección y extracción de datos abarcó la pesquisa de información en Scopus, Web of Science y SciELO para artículos científicos; y en el portal de Dialnet para tesis doctorales. Así, a partir de una revisión bibliográfica, se incluyeron 16 artículos y 4 tesis doctorales. Los criterios de inclusión empleados fueron la pertinencia con el tema de investigación y su construcción científica y doctrinal. En el proceso de análisis de datos se realizó la sistematización, lectura, interpretación y comprensión de los documentos incluidos (Peña, 2022). El recojo de soportes referenciales, es decir, las citas tanto textuales como parafraseadas, han sido almacenadas en fichas de investigación digitales, para enseguida, proceder a redactar el informe final de este trabajo.

## **3. Resultados y discusión**

Luego de una evaluación meticulosa de las fuentes bibliográficas seleccionadas, se encontró e identificó diversas barreras y desafíos de accesibilidad que enfrentan estos estudiantes. Esto debido a la carencia de mecanismos y dispositivos, al indebido uso, a la desigualdad en cuanto a la distribución y a la pertenencia con las necesidades de las personas con discapacidad, en especial de los estudiantes con sordoceguera.

Las brechas digitales siguen siendo barreras importantes para la accesibilidad tecnológica de los estudiantes, especialmente en la educación universitaria de estudiantes con sordociegos. Un desafío importante radica en el trabajo docente. En este se debe identificar la situación de los estudiantes respecto al manejo y acceso a la tecnología emergente, así como promover actitudes positivas que permitan la inclusión de las personas con discapacidad, tal y como mencionan Santos et al. (2021); y, Mañas-Viniegra et al. (2023). En esta línea, Madhesh (2023), plantea proporcionar apoyos especializados, tecnología adaptativa y accesibilidad en el sector educativo para una inclusión eficaz y equitativa.

Ulisses et al. (2018), resaltaron la

necesidad de disponer de herramientas tecnológicas modulares para mejorar la accesibilidad para personas sordociegas, por lo que su estudio propone la creación de contenido educativo digital como una solución. En esta línea, sugieren el BDC-API, una herramienta gratuita y accesible que incluye funciones como la traducción de lengua de señas en 3D, la traducción gramatical, el reconocimiento de voz y la conversión de texto a voz. Así, el BDC-API puede ser integrado en diversas plataformas educativas para mejorar tanto la accesibilidad como la calidad del contenido destinado a estudiantes sordociegos.

Arias, Solano y Rojas (2023), abordaron la importancia de contar con una accesibilidad tecnológica en la educación inclusiva, a través de los bancos ítems del Programa Permanente de la Prueba de Aptitud Académica (PPPAA) dirigido a personas con discapacidad visual y auditiva en una universidad de Costa Rica. Este estudio identificó que no existen medios accesibles para que las personas con estas deficiencias puedan acceder a las pruebas antes mencionadas. Por lo que se sugirió diseñar, ajustar e implementar lectores de voz, así como lengua de señas, tanto para las personas con discapacidad visual como las personas con discapacidad auditiva, respectivamente, promoviendo así la igualdad de oportunidades y la equidad en el acceso a la educación.

Los resultados de las fuentes bibliográficas seleccionadas en el estudio destacan que la accesibilidad tecnológica es un principio de las personas con discapacidad en su ámbito de vida, especialmente en el sector educativo. Sin embargo, no hay adaptaciones para todas las discapacidades, especialmente

para estudiantes con sordoceguera, dado que, la falta de dispositivos tecnológicos o la desigualdad en la distribución de recursos, constituyen un límite al ejercicio de su derecho a la educación, por lo que se insta a las instituciones educativas a implementar estrategias efectivas que aseguren la educación de los estudiantes con sordoceguera.

### 3.1. Propuesta

Bajo lo anteriormente expuesto, en el presente artículo de investigación se ha identificado, a partir de la revisión y análisis de la literatura, que los autores coinciden en que las principales barreras que enfrentan los estudiantes con sordoceguera son las de comunicación y aprendizaje.

A continuación, se presenta la siguiente propuesta que tiene como principal objetivo incluir a las personas con sordoceguera en los espacios universitarios, en aras de promover su libre personalidad y proyecto de vida. Además, a nivel institucional, se busca que las universidades fomenten la inclusión como un principio rector.

De una parte, se proponen herramientas tecnológicas que permitan la accesibilidad en la comunicación, a través del uso de subtítulos, lector de voz alta para aquellos quienes adquieran la sordoceguera parcial. En caso de estudiantes con sordoceguera severa, se recomienda que en el aula exista un guía-intérprete debidamente calificada para que actúe como un puente comunicativo. A continuación, se presenta el Cuadro 1, sobre dispositivos y *software* para la accesibilidad de las personas sordociegas.

**Cuadro 1**  
**Dispositivos y software para la accesibilidad de personas sordociegas**

Categoría	Nombre	Descripción	Función principal
Dispositivos de lectura Braille	Línea Braille Focus 40 Azul	Dispositivo que muestra en Braille el contenido de la pantalla	Lectura de contenido digital
	Sentido Braille Polaris	Computadora portátil con pantalla Braille	Navegación web, lectura y escritura.

### Cont... Cuadro 1

Software de lectura de pantalla	JAWS (Acceso a trabajos mediante voz)	Software que lee en voz alta el contenido de la pantalla	Navegación web y uso general del ordenador.
	NVDA (Acceso a escritorio no visual)	Lector de pantalla gratuito y de código abierto	Acceso a aplicaciones y contenidos web
Aplicaciones de comunicación	Táctil Pro	Aplicación que convierte texto a Braille táctil en la pantalla del teléfono inteligente.	Comunicación escrita
	Sé mis ojos	Conecta a personas ciegas con voluntarios videntes a través de videollamada.	Asistencia visual remota
Navegadores web accesibles	eSpeak NG	Sintetizador de voz multilingüe	Lectura de contenido web
	Web en cualquier lugar	Navegador web basado en audio	Navegación web sin necesidad de software especializado
Dispositivos de amplificación	Phonak CROS B	Sistema de audición para pérdida auditiva unilateral.	Mejora de la audición
	Clip de conexión Oticon	Micrófono remoto y adaptador para transmisión de audio.	Mejora de la audición en entornos ruidosos
Software de reconocimiento de voz	Dragón Naturalmente Hablando	Software de dictado y control por voz	Control del ordenador y dictado de texto
	Acceso a Google Voice	Control por voz para dispositivos Android	Navegación y control del teléfono inteligente
Dispositivos táctiles	HaptiBraille	Dispositivo que transmite información a través de vibraciones.	Lectura de texto y navegación.
	Zumbido neosensorial	Pulsera que convierte sonidos en patrones de vibración.	Percepción del entorno sonoro

Fuente: Elaboración propia, 2024.

De otra parte, en el componente de aprendizaje, se propone el desarrollo de herramientas que permitan que todos los estudiantes con esta discapacidad puedan ser partícipes y lograr una experiencia educativa adecuada al usar la plataforma, tal como se muestra en el Cuadro 2.

### Cuadro 2 Propuestas tecnológicas para mejorar la accesibilidad de personas sordociegas

Nombre del dispositivo/software	Descripción	Funcionalidades	Beneficios para personas sordociegas
Navegador web táctil	Dispositivo portátil con pantalla táctil dinámica	- Representación táctil de elementos web	- Navegación web intuitiva y táctil
		- Navegación por gestos hápticos	- Acceso a contenido digital sin necesidad de visión o audición
		- Traducción de texto a <i>braille</i> dinámica	- Experiencia web inmersiva
		- <i>Feedback</i> por vibración	

### Cont... Cuadro 2

Comunicador <i>NeuroLink</i>	Interfaz cerebro-computadora con retroalimentación háptica	-	Control de dispositivos mediante señales cerebrales	-	Comunicación directa sin necesidad de movimiento
		-	Traducción de pensamientos a texto/ <i>braille</i>	-	Acceso a tecnología para personas con movilidad física limitada
		-	<i>Feedback</i> háptico para confirmación de acciones	-	Interacción más rápida y eficiente
		-	Aprendizaje adaptativo		
Intérprete <i>HoloSense</i>	Gafas de realidad aumentadas con sensores multispectrales	-	Amplificación de luz y sonido residual	-	Mejora de la percepción del entorno
		-	Traducción de lenguaje de señas a texto superpuesto	-	Facilitación de la comunicación en persona
		-	Reconocimiento de objetos y descripción táctil	-	Aumento de la independencia en la movilidad
		-	Navegación asistida por IA		
Guante <i>BionicTouch</i>	Guante con sensores táctiles avanzados y <i>Feedback</i> háptico	-	Traducción de texto digital a patrones táctiles	-	Lectura táctil de contenido digital
		-	Reconocimiento de gestos para entrada de texto	-	Entrada de texto rápida y discreta
		-	Simulación de texturas para representar información	-	Experiencia táctil rica en información
		-	Conexión inalámbrica a dispositivos		
Bot acompañante de IA	Asistente virtual con IA avanzada y salida multisensorial	-	Procesamiento de lenguaje natural multimodal	-	Asistencia personalizada 24/7
		-	Generación de respuestas en <i>braille</i> , voz o hápticas	-	Facilitación de tareas cotidianas y académicas
		-	Aprendizaje continuo de las preferencias del usuario	-	Mejora de la independencia y calidad de vida
		-	Integración con servicios en línea e IoT		

Fuente: Elaboración propia, 2024.

### Conclusiones

Se pondera la constante necesidad de superar las barreras tecnológicas para garantizar la accesibilidad plena en la educación universitaria para las personas con sordoceguera. Esta exigencia requiere de apoyos especializados y tecnología adaptativa que permitan acceder a la información y participar activamente los procesos educativos. Para ello, las políticas públicas deben priorizar la accesibilidad tecnológica como un derecho fundamental, promocionando una educación inclusiva basada en la dignidad, diversidad y no discriminación.

La implementación de tecnologías como lectores de pantalla, líneas *braille* y servicios de asistencia remota, junto con

la propuesta de desarrollos futuros como interfaces cerebro-computadora y dispositivos hápticos avanzados, tienen el potencial de transformar radicalmente la experiencia educativa de los estudiantes sordociegos. No obstante, es fundamental reconocer que la mera existencia de estas tecnologías no garantiza la inclusión.

Se requiere un enfoque holístico que incluya políticas institucionales sólidas, capacitación adecuada para personal docente y administrativo, y un compromiso continuo con la adaptación y mejora de los recursos tecnológicos. La verdadera inclusión se logrará cuando la accesibilidad tecnológica se integre perfectamente en todos los aspectos de la vida universitaria, permitiendo a los estudiantes con sordoceguera participar en igualdad de condiciones en su educación y

desarrollo personal.

Con esta investigación se ha logrado realizar un diagnóstico equilibrado de la calificación de la accesibilidad tecnológica como derecho fundamental, y puesto de relieve su estrecha vinculación con el derecho a la educación inclusiva para personas con sordoceguera. Esto es muy relevante en el aspecto social; sin embargo, queda la necesidad de emprender estudios de corte cualitativo-fenomenológico que incluyan las percepciones, experiencias y expectativas de estas personas con discapacidad.

## Referencias bibliográficas

- Arias, M., Solano, L., y Rojas, G. (2023). Análisis de idoneidad de un banco de ítems para personas con discapacidad auditiva y visual en una prueba estandarizada de acceso a la educación superior en Costa Rica. *Atualidades Investigativas em Educação*, 23(2), 94-121. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v23i2.54185>
- Avellaneda-Vásquez, J. (2024). Metodología de investigación en Derecho y Literatura para la educación jurídica y derechos humanos. *Justicia*, 29(45), 1-13. <https://doi.org/10.17081/just.29.45.7342>
- Bascones, L. M., y Martínez, B. (2023). *Estudio sobre la situación de las personas sordociegas en España*. Real Patronato sobre Discapacidad. [https://www.rpdiscapacidad.gob.es/estudios-publicaciones/Sordoceguera\\_En\\_Espana.htm](https://www.rpdiscapacidad.gob.es/estudios-publicaciones/Sordoceguera_En_Espana.htm)
- Bondan, D. E. (2022). *O direito à educação inclusiva: Um estudo sobre as percepções escolares* [Tesis doctoral, Universidad de Murcia]. <https://portalinvestigacion.um.es/documentos/640bdb274dc75a08e096ad53>
- Bulla, A. L. (2022). Aprendiendo en condiciones adversas: El Impacto de la competencia y la accesibilidad tecnológica en la educación digital. *Revista Electrónica TicALS*, 1(8), 13-18. <http://als.edu.co/index.php/ticals/article/view/167>
- Carmona, D. (2020). Autonomía e interdependencia. La ética del cuidado en la discapacidad. *Revista Humanidades*, 10(2), e41154. <https://doi.org/10.15517/h.v10i2.41154>
- Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2016). *Observación general N° 4 sobre el derecho a la educación inclusiva*. Naciones Unidas. <https://www.ohchr.org/es/documents/general-comments-and-recommendations/general-comment-no-4-article-24-right-inclusive>
- Delgado, K. E., Vivas, D. A., Carrión, C. B., y Reyes, B. D. C. (2022). Educación inclusiva en América Latina: Trayectorias de una educación segmentada. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-5), 18-35. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38142>
- Delgado, K., Vivas, D. A., Sanchez, J., y Carrión, B. (2021). Educación inclusiva en la educación superior: Propuesta de un modelo de atención en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(E-3), 14-27. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36485>
- Gerpe, E. M. (2020). *El alumnado con discapacidad en el contexto de la educación superior: El caso del sistema universitario de Galicia* [Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela]. <https://portalinvestigacion.udc.gal/documentos/603e19dc441e3004763478e8>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education.

- Instituto Nacional de Estadística e informática - INEI (2017). *Perfil sociodemográfico de la población con discapacidad, 2017*. INEI. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1675/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1675/libro.pdf)
- Le Fanu, G., Schmidt, E., y Virendrakumar, B. (2022). Inclusive education for children with visual impairments in sub-Saharan Africa: Realising the promise of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities. *International Journal of Educational Development*, 91, 102574. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2022.102574>
- Loh, L., Prem-Senthil, M., y Constable, P. A. (2024). A systematic review of the impact of childhood vision impairment on reading and literacy in education. *Journal of Optometry*, 17(2), 100495. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2023.100495>
- López, H., Val, S., y Gaeta, M. L. (2023). Importancia de la digitalización docente para una educación inclusiva, crítica y equitativa. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 12(1), 211-227. <https://doi.org/10.15366/riejs2023.12.1.012>
- MacMillan, A., Corser, A., y Clark, Z. (2021). Inclusivity and accessibility in undergraduate osteopathic education for students with disability: A scoping review. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 40, 38-45. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2021.02.003>
- Madhesh, A. (2023). Quality of life of higher education students with disabilities at Shaqra University. *Research in Developmental Disabilities*, 138, 104520. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104520>
- Mañas-Viniegra, L., Rodríguez-Fernández, L., Herrero-de-la-Fuente, M., y Veloso, A. I. (2023). Nuevas tecnologías aplicadas a la Comunicación, educación y empleabilidad para la inclusión de las personas con discapacidad en la sociedad digital. *Revista ICONO 14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 21(2), 1-19. <https://doi.org/10.7195/ri14.v21i2.2047>
- Martínez, M., y Esteve, C. (2022). Accesibilidad digital y discapacidad: Estudio desde una perspectiva centrada en las personas. *Revista Española de Discapacidad*, 10(2), 111-133. <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/795>
- Mayordomo, D. (2020). *Herramientas informáticas para la accesibilidad de personas con discapacidad* [Tesis doctoral, Universidad de Murcia]. <https://portalinvestigacion.upct.es/documentos/618f50269ff8c939aaca737e>
- Nieminen, J. H., Moriña, A., y Biagiotti G. (2024). Assessment as a matter of inclusion: A meta-ethnographic review of the assessment experiences of students with disabilities in higher education. *Educational Research Review*, 42, 100582. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100582>
- Organización Mundial de la Salud - OMS (7 de marzo de 2023). Discapacidad. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- Patiño-Toro, O. N., Hormechea-Tapia, K. C., Fernández-Toro, A. C., y Valencia-Arias, A. (2023). Inclusión y formación en competencias laborales para la comunidad sorda de la ciudad de Medellín, Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(4), 312-326. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i4.41257>
- Peña, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3), e340545. <https://doi.org/10.31876/rcs.v45i3.e340545>

- [org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545](https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545)
- Rebolledo-Sanhueza, J. A., y Galaz-Valderrama, C. (2024). Activismo y discapacidad en Latinoamérica: Luchas por el reconocimiento. *Revista Estudios Feministas*, 32(1), e90769. <https://doi.org/10.1590/1806-9584-2024v32n190769>
- Santos, L. M., Grisales, D., y Suero, J. (2021). Percepción y accesibilidad tecnológica de universitarios en el Suroeste de República Dominicana durante el Covid-19. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 10(1), 145-165. <https://doi.org/10.15366/riejs2021.10.1.009>
- Simón, C., Barrios, Á., Gutiérrez, H., y Muñoz, Y. (2019). Equidad, educación inclusiva y educación para la justicia social. ¿Llevan todos los caminos a la misma meta? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 8(2), 17-32. <https://doi.org/10.15366/riejs2019.8.2.001>
- Torres, M. I. (2024). *Sistema de recomendación de aplicaciones móviles accesibles para personas con necesidades especiales: Discapacidad visual* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://citic.ugr.es/informacion/noticias/tesis-doctoral-sistema-recomendacion-aplicaciones-moviles>
- Ulisses, J., Oliveira, T., Rocha, E., Escudeiro, P. M., Escudeiro, N., y Barbosa, F. M. (2018). Blind/Deaf Communication API for assisted translated educational digital content. *28th EAEEIE Annual Conference (EAEEIE)*, Hafnarfjörður, Iceland, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1109/EAEEIE.2018.8534217>