



## **Tecnología adaptativa y personalización del aprendizaje para personas con discapacidad visual de la básica superior**

*Adaptive technology and personalization of learning for the visually impaired in the  
basic high School*

**Autor:** Ing. Gema Carolina Chilán Vera<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0009-0001-9755-7010>  
María Rodríguez Gámez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3178-0946>

Institución y País

<sup>1</sup>*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, extensión Manabí, Ecuador,*  
[gchilan4434@pucesm.edu.ec](mailto:gchilan4434@pucesm.edu.ec)

<sup>2</sup>*Pontificia Universidad Católica del Ecuador, extensión Manabí, Ecuador*  
[mrodriguezg@pucesm.edu.ec](mailto:mrodriguezg@pucesm.edu.ec)

**Recepción:** 01 de septiembre de 2024

**Aceptación:** 15 de octubre de 2024

**Publicación:** 05 de diciembre de 2024

**Citación/como citar este artículo:** Chilán, G. y Rodríguez, M. (2024). Tecnología adaptativa y personalización del aprendizaje para personas con discapacidad visual de la básica superior. Ideas y Voces, 4(3), Pág. 204-225.



## Resumen

En el panorama educativo surge una luz que guía el camino hacia la inclusión, aquí se conecta la tecnología con la personalización del aprendizaje, enfocado en estudiantes con discapacidad visual en la educación básica superior. El objetivo fue explorar las diversas herramientas que se utilizan en dispositivos de Braille digital, como los lectores de pantalla, que permiten a estos estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje. La metodología, fue basada en una revisión exhaustiva de la literatura, además se una investigación de tipo cuantitativa, enfocada en el análisis de datos recogidos mediante cuestionarios aplicados a estudiantes y docentes. Los resultados subrayan el impacto positivo de las tecnologías adaptativas en el rendimiento académico, aunque también se identifican desafíos, como el acceso limitado a recursos tecnológicos y la falta de capacitación docente. A pesar de estas dificultades, la integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación es esencial para lograr una educación inclusiva y equitativa. En conclusión, se hace un llamado a la acción para continuar construyendo un sistema educativo donde las barreras sean superadas, y todos los estudiantes puedan alcanzar su máximo potencial.

**Palabras clave:** *Tecnología adaptativa, discapacidad visual, educación básica superior, personalización del aprendizaje, sistemas de braille digital.*

## **Abstract**

In the educational panorama, a light emerges that guides the path towards inclusion, here technology relates to the personalization of learning, focused on students with visual disabilities in higher basic education. The objective was to explore the various tools used in digital Braille devices, such as screen readers, which allow these students to actively participate in their learning process. The methodology was based on an exhaustive review of the literature, in addition to quantitative research, focused on the analysis of data collected through questionnaires applied to students and teachers. The results underline the positive impact of adaptive technologies on academic performance, although challenges are also identified, such as limited access to technological resources and lack of teacher training. Despite these difficulties, the integration of Information and Communication Technologies is essential to achieve an inclusive and equitable education. In conclusion, a call to action is made to continue building an educational system where barriers are overcome, and all students can reach their full potential.

**Keywords:** *Adaptive technology, visual impairment, basic higher education, personalization of learning, digital braille systems.*

## **Introducción**

La tecnología adaptativa ha transformado la manera en que las personas con discapacidad visual acceden al mundo digital y a la información, facilitando su participación plena en actividades educativas y sociales.

Herramientas como lectores de pantalla, software de reconocimiento de voz y aplicaciones de navegación auditiva han mejorado su accesibilidad y autonomía, especialmente en el ámbito educativo. Estos avances han abierto nuevas oportunidades en el desarrollo de formación de enseñanza y crecimiento personal, facilitando que los estudiantes con discapacidad visual participen de manera más activa.

En la educación básica superior, la personalización del aprendizaje mediante tecnología adaptativa se ha convertido en un objetivo clave para garantizar una educación inclusiva y equitativa. Adaptar los recursos educativos y las prestezas en el momento de la adquisición de conocimientos de acuerdo a los requerimientos de cada estudiante fomenta una participación activa y mejora su parte cognitiva. Esta personalización beneficia no solo a los estudiantes con discapacidad visual, sino también a aquellos con diversos estilos de aprendizaje y niveles de habilidad.

La implementación eficaz de la tecnología adaptativa en la educación básica superior requiere la colaboración entre docentes, instituciones educativas, desarrolladores de tecnología y familias. Además, es esencial promover la conciencia sobre la importancia de la inclusión y la accesibilidad en el entorno educativo, acompañada de capacitación y apoyo continuo para maximizar los beneficios de estas herramientas tecnológicas. Solo a través de un esfuerzo conjunto es posible crear entornos educativos más inclusivos y equitativos.

Diversos estudios han demostrado el impacto positivo de las tecnologías adaptativas en diferentes ámbitos educativos a nivel global. En el contexto europeo, Peña et al. (2022), desde la Universidad de Huelva en España, destacan cómo la integración de herramientas digitales fáciles de usar, combinadas con metodologías activas, mejora significativamente el aprendizaje en el área de la Lengua. De igual manera, Martínez y Pérez (2021) subrayan en su investigación realizada en España la importancia de personalizar el aprendizaje mediante un enfoque que combine elementos científicos y humanistas.

En América Latina, las investigaciones también refuerzan esta perspectiva. En Colombia, Pérez y Ricardo (2021), desde la Universidad del Norte en Barranquilla, demostraron cómo las tecnologías motivan a los estudiantes al facilitar el acceso a la lectura digital. En otro estudio realizado en la Universidad de la Costa de Colombia, Henao y Herrera (2023) argumentan que las tecnologías educativas adaptativas son esenciales para mejorar el aprendizaje personalizado.

Finalmente, en Ecuador, estudios como los de Banchón y Banes (2023), realizados en la Universidad Politécnica Salesiana, destacan cómo las TIC, han transformado el acceso al conocimiento, especialmente para personas con necesidades especiales, facilitando su inclusión. En la Universidad Estatal del Sur de Manabí, se subraya que el éxito de la educación adaptativa depende de la interacción entre el estudiante y el método educativo Bermúdez (2022), haciendo hincapié en la necesidad de ajustar las estrategias pedagógicas a las características individuales de los estudiantes.

En resumen, este conjunto de investigaciones subraya el papel clave de las tecnologías adaptativas en la creación de entornos de aprendizaje personalizados y accesibles. El propósito de esta investigación es analizar cómo la tecnología adaptativa influye en la personalización del aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual en la

educación básica superior, explorando tanto los desafíos como las oportunidades de su implementación. Se espera que los hallazgos contribuyan al desarrollo de políticas educativas que promuevan la equidad y el éxito académico para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades visuales.

## **Metodología**

Para alcanzar los objetivos planteados, se adoptó una metodología cuantitativa, utilizando la revisión bibliográfica como técnica principal de investigación. Se realizó un análisis exhaustivo de la literatura científica, la doctrina archivística de la documentación universitaria relacionada con la tecnología adaptativa, la personalización del aprendizaje y la educación de personas con discapacidad visual. Como lo mencionan Fernández y Martínez (2020), la correcta gestión de la documentación universitaria y su adaptación a tecnologías emergentes es esencial para garantizar que las instituciones educativas puedan implementar herramientas adecuadas y accesibles para estudiantes con discapacidad, lo que resulta necesario para una educación más inclusiva.

Este análisis permitió identificar las principales tendencias, herramientas y estrategias utilizadas en el ámbito educativo para este grupo demográfico. Posteriormente, se aplicó un cuestionario a una muestra representativa de 100 personas, recopilando datos que complementaron la revisión bibliográfica y permitieron evaluar el impacto de la tecnología adaptativa en el rendimiento académico de estudiantes con discapacidad visual. Este enfoque permitió obtener una comprensión integral y rigurosa de la temática abordada, y así generar conclusiones y recomendaciones fundamentadas para mejorar la educación de este grupo de estudiantes.

El cuestionario se diseñó como un instrumento clave para obtener datos válidos y confiables sobre las tecnologías adaptativas que se aplican en la investigación educativa, todo ello contribuirá en la construcción de conocimientos. Al respecto Sánchez (2019)

señala que la investigación bajo el enfoque cuantitativo se denomina así porque se centra en fenómenos medibles, utilizando técnicas estadísticas para el análisis de datos, con el objetivo de describir, explicar, predecir y controlar de manera objetiva las causas y la ocurrencia de estos fenómenos.

## **Resultados**

Las metodologías adaptativas son aproximaciones que destacan por su capacidad de ajustarse a cambios y nuevas necesidades, ofreciendo flexibilidad, especialmente útil en entornos dinámicos como la implementación de innovaciones tecnológicas o proyectos educativos inclusivos. Ejemplos comunes son Agile, Scrum, Kanban y el Adaptive Project Framework (APF), cada una diseñada para facilitar la adaptabilidad (Alabi y Mutula, 2020). El APF es especialmente valioso en proyectos que involucran a estudiantes con discapacidad visual, permitiendo ajustes continuos basados en el progreso y retroalimentación, asegurando que el proceso educativo se adapte a las necesidades de los estudiantes (Miyachi, 2020).

El uso del APF en la educación inclusiva facilita la integración de tecnologías asistivas como lectores de pantalla y dispositivos de braille digital, personalizando el aprendizaje según las características individuales de cada estudiante. Este enfoque flexible permite realizar ajustes continuos para que los estudiantes accedan al contenido de manera más efectiva y participen activamente en su aprendizaje.

Los resultados obtenidos reflejan importantes hallazgos sobre el uso de tecnologías adaptativas y la personalización del aprendizaje en estudiantes con discapacidad visual. El enfoque adaptativo del APF permitió ajustes graduales durante el proceso, asegurando que los estudiantes pudieran acceder plenamente a los contenidos educativos. Herramientas como lectores de pantalla y dispositivos de braille digital han mostrado ser eficaces para facilitar el acceso a la información y fomentar la participación activa.

Además, la personalización del aprendizaje es crucial para el desarrollo de estos estudiantes. La modificación de materiales educativos, ajustes en métodos de evaluación y el uso de tecnologías para personalizar la enseñanza son estrategias destacadas en el estudio, las cuales benefician a este grupo de personas que tienen otras habilidades para adquirir los conocimientos propuestos, de esa forma se contribuyen a un entorno más inclusivo y rompiendo las barreras sociales existentes en la sociedad.

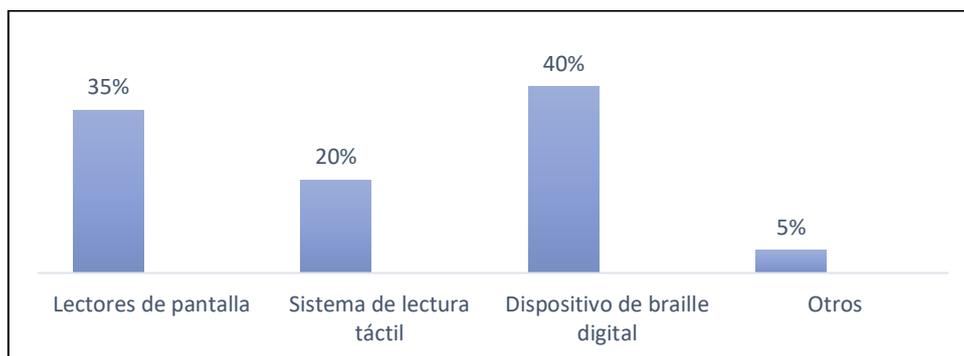
Los datos cuantitativos recabados indican una mejora significativa en el rendimiento académico tras la implementación de tecnologías adaptativas y estrategias de personalización del aprendizaje. La retroalimentación continua permitió ajustes en tiempo real, mejorando la eficacia de las estrategias aplicadas. Sin embargo, se identificaron desafíos como la limitada disponibilidad de recursos tecnológicos y la necesidad de capacitación adicional para los educadores.

Este estudio se basa en una revisión exhaustiva de la literatura científica, documentos académicos y doctrinas relacionadas con las tecnologías adaptativas, la personalización del aprendizaje y la educación de la población no vidente. Además, fue necesario la aplicación de un test de preguntas a la comunidad de estudio, conformada por 100 participantes, los cuales eran estudiantes pertenecientes al campo investigativo y docentes, seleccionados aleatoriamente para asegurar la diversidad de contextos educativos. Este enfoque permitió evaluar de manera más precisa la implementación de las metodologías adaptativas, proporcionando una visión integral de su impacto en el entorno escolar.

En la figura 1 se observa herramientas adaptativas utilizadas por los docentes para facilitar el aprendizaje de estudiantes con discapacidad.

## Figura 1

*Herramientas adaptativas utilizadas por los docentes.*



Nota. En la figura se destaca las herramientas adaptativas más utilizadas por los docentes, como dispositivos de Braille digital y lectores de pantalla, esenciales para facilitar el acceso a la información y mejorar la participación activa de los estudiantes con discapacidad visual.

Se revela que los docentes utilizan diversas herramientas adaptativas para facilitar el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual. El 40% de los estudiantes mencionaron el uso de dispositivos de braille digital, lo que sugiere su significativa presencia y probable eficacia en el entorno educativo. El 35% de los estudiantes mencionaron el uso de lectores de pantalla, mientras que el 20% se refirió a sistemas de lectura táctil. Solo un 5% de los estudiantes mencionaron otras herramientas adaptativas no especificadas. En conjunto, estos resultados destacan la importancia de las tecnologías adaptativas, especialmente el braille digital, en el apoyo al aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual en contextos educativos.

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo trae consigo múltiples beneficios y retos que es importante considerar. El uso de la esta en la educación abre posibilidades para personalizar el aprendizaje, proporcionar retroalimentación individualizada y optimizar la evaluación a través de procesos automatizados (Baltazar,

2023). En este estudio se subraya la importancia de una implementación cuidadosa y reflexiva de la IA en la educación, aprovechando sus beneficios mientras se abordan sus posibles desafíos.

El método silábico, facilita la generación de evidencia de manera rápida y eficaz mediante la asignación de compañeros de lectura cruzada, el acceso a aplicaciones especializadas en este método, audiolibros, plataformas como Bookshare en español, y dinámicas lúdicas utilizando plantillas de papel de fácil elaboración (Guerra, 2021), este método se destaca por su eficacia en el desarrollo rápido de habilidades de lectura. Se apoya en herramientas como amigos de lectura cruzada, aplicaciones, audiolibros, plataformas como Bookshare en español, y actividades lúdicas con plantillas de papel. Estas estrategias complementarias potencian el aprendizaje y muestran la versatilidad del método para promover la alfabetización.

En la tabla 1 se visualiza las medidas en que la tecnología adaptativa mejora la técnica educativa y la respectiva recepción cognoscitiva.

**Tabla 1**

*Impacto de las tecnologías adaptativas en la enseñanza para estudiantes con discapacidad visual*

<i>Variables</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Mejora significativamente	60	60
Mejora moderadamente	20	20
Tiene un impacto limitado	14	14
No mejora	6	6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Nota. Esta tabla resume las percepciones de los estudiantes sobre cómo la tecnología adaptativa influye en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados muestran una

clara tendencia hacia la mejora del acceso y la participación educativa, lo que refuerza la importancia de estas herramientas y el avance científico e investigativo con la finalidad de brindar nuevos espacios inclusivos.

Se revela la percepción de los estudiantes sobre el impacto de la tecnología adaptativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje para aquellos con discapacidad visual. La mayoría de los estudiantes, representando el 60% del total, indicaron que la tecnología adaptativa mejora significativamente este proceso, lo que sugiere un reconocimiento generalizado de su eficacia y utilidad. Por otro lado, el 20% de los estudiantes opinó que la tecnología adaptativa mejora moderadamente el proceso educativo, mientras que el 14% consideró que tiene un impacto limitado. Solo un pequeño porcentaje, el 6%, expresó que la tecnología adaptativa no mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes con discapacidad visual. Estos resultados resaltan la importancia y la percepción positiva de la tecnología adaptativa como una herramienta efectiva para mejorar la experiencia educativa de este grupo de estudiantes, aunque también señalan la necesidad de continuar explorando formas de optimizar su utilización para garantizar beneficios significativos para todos los estudiantes con discapacidad visual.

La aplicación de la herramienta es dinámica, adecuada y beneficia el proceso educativo, ya que produce resultados sobresalientes (Villalobo *et al.*, 2022), esta se destaca por ser interactiva y oportuna, beneficiando la práctica educativa con resultados sobresalientes. Facilita la interacción entre usuarios y se implementa en el momento adecuado, maximizando su impacto en la enseñanza y el aprendizaje, mejorando así su calidad.

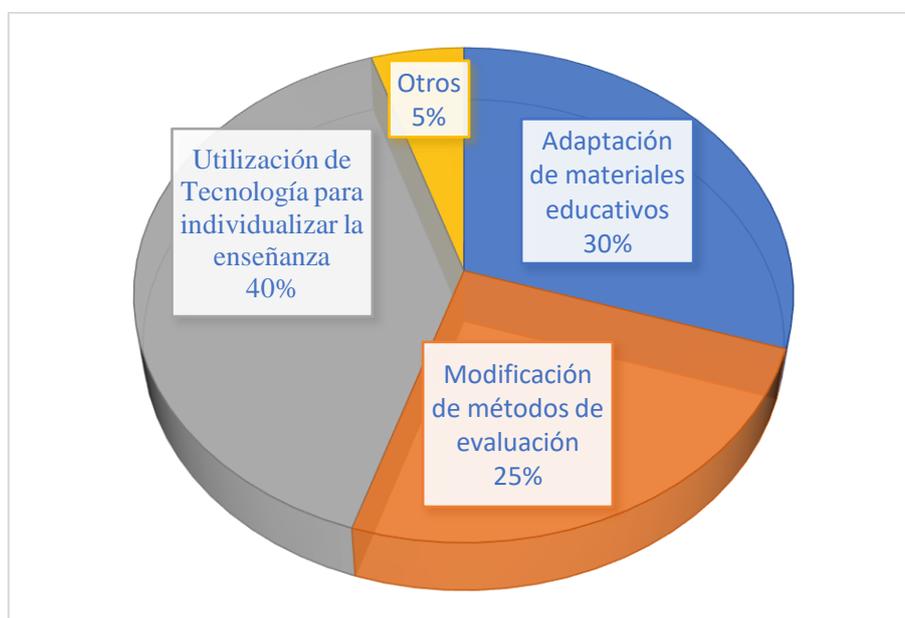
Las TIC, contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, disminuyen la exclusión social y promueven su integración en la sociedad, además, facilitan el cumplimiento del objetivo principal: garantizar igualdad de acceso y fomentar mayores niveles de conocimiento y conciencia, por lo que es fundamental incorporar las

TIC en el sistema escolar (Parra, 2020), juegan un papel clave en mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, reduciendo la exclusión social y promoviendo la igualdad de acceso, además, fomentan la inteligencia y conciencia, elementos esenciales para su plena participación en la sociedad digital garantizando oportunidades equitativas e inclusión.

En la figura 2 se visualiza las diferentes formas en que el aprendizaje se adapta a las características individuales de los estudiantes.

**Figura 2**

*Tipos de personalización del aprendizaje*



Nota. En la figura muestra los tipos de personalización del aprendizaje de acuerdo a las necesidades cognitivas de cada individuo, como es la adaptación de materiales, la modificación de evaluaciones y el uso de tecnología para individualizar la enseñanza según sus necesidades.

Se revela las diversas formas de personalización del aprendizaje utilizadas en el contexto educativo para estudiantes con discapacidad visual. La mayoría de los estudiantes,

representando el 40% del total, indicaron que se realizan adaptaciones en los materiales educativos para satisfacer sus necesidades individuales de aprendizaje. Además, el 30% mencionó la utilización de tecnología para individualizar la enseñanza, lo que sugiere una tendencia hacia el uso de herramientas digitales para brindar un enfoque más personalizado. El 25% de los estudiantes informaron sobre la modificación de métodos de evaluación, lo que demuestra una adaptación en estos procesos para garantizar la equidad y la accesibilidad. Solo un pequeño porcentaje, el 5%, mencionó otras formas de personalización del aprendizaje no especificadas en la tabla. Estos resultados subrayan la importancia de adaptar los materiales educativos y las metodologías de enseñanza mediante el uso de tecnología para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes con discapacidad visual, lo que puede contribuir significativamente a mejorar su experiencia educativa y su éxito académico.

La personalización del aprendizaje busca fortalecer el significado y la importancia personal que los estudiantes otorgan a lo que aprenden, Engel y Coll (2021), este enfoque hace que el aprendizaje sea relevante al permitir al alumno conocerse mejor a sí mismo y comprender su entorno, capacitándolo para interactuar y actuar en esa realidad. Además, impulsa al estudiante a proyectarse hacia el futuro mediante la elaboración de planes de acción personalizados.

La personalización del aprendizaje se centra en adaptar el proceso educativo a las necesidades individuales, promoviendo el autoconocimiento, la comprensión del entorno y el desarrollo de habilidades prácticas que fomenten el compromiso activo con la sociedad.

Por otro lado, Iglesias y Esteban (2020) destacan que la personalización del aprendizaje enriquece las trayectorias educativas mediante proyectos diseñados dentro de una red

dinámica de contextos, servicios y recursos, alineados con las identidades, intereses, necesidades y motivaciones de los estudiantes. Este enfoque permite una adaptación del proceso educativo a las características únicas de cada alumno, ofreciendo una experiencia de aprendizaje más relevante y significativa.

En la Tabla 2 se presenta un análisis de las mejoras que se ha logrado en la sociedad para evitar la exclusión de los educandos que ha desarrollado nuevos mecanismos para superar sus limitaciones visuales a través del uso de tecnologías adaptativas.

**Tabla 2**

*Mejoras en la inclusión y participación de los estudiantes con discapacidad visual con el uso de tecnologías adaptativas.*

<i>Variables</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Si, significativamente	70	70
Si, moderadamente	25	25
No mucho	3	3
No ha mejora	2	2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Nota. Se muestra que la mayoría de los estudiantes con discapacidad visual experimenta una mejora significativa en inclusión y participación gracias a las tecnologías adaptativas. Algunos reportan mejoras moderadas, mientras que una pequeña fracción considera que la mejora es mínima o inexistente.

La percepción de los estudiantes relacionado a las facilidades inclusiva en el momento del aprendizaje, mediante el uso de tecnologías adaptativas revela que la mayoría, un 70%, considera que estas tecnologías han tenido un impacto significativo en su integración educativa. Este alto porcentaje indica un reconocimiento generalizado del

beneficio de las tecnologías adaptativas en la inclusión de estos estudiantes, además, el 25% de los estudiantes reportaron una mejora moderada, lo que refuerza la idea de que las tecnologías están contribuyendo de manera considerable a la inclusión y participación. Sin embargo, un 5% mencionó que la mejora ha sido limitada o nula, sugiriendo que aún persisten desafíos para lograr una inclusión plena y equitativa en el entorno educativo para los estudiantes con discapacidad visual.

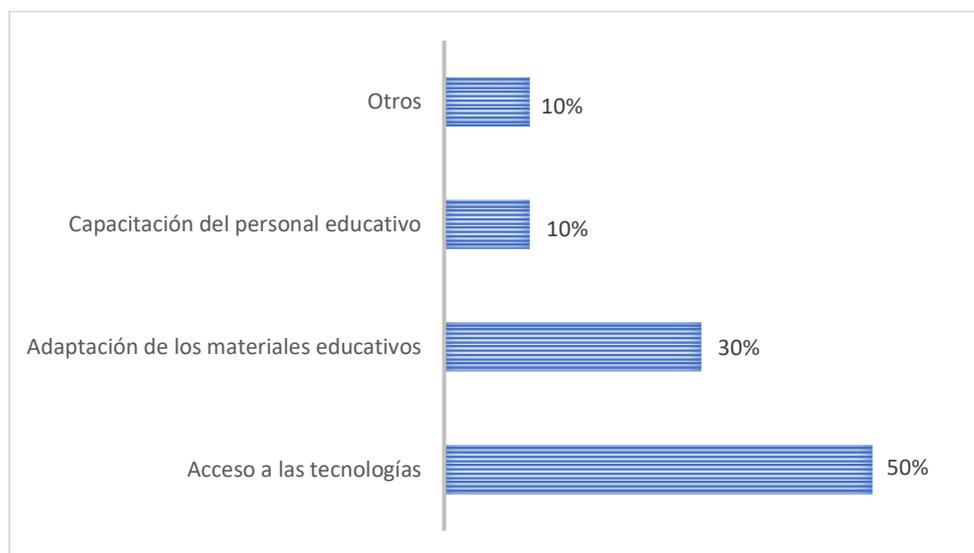
El uso de herramientas virtuales en la enseñanza de estudiantes con discapacidad muestra una aceptación generalizada, ya que contribuyen significativamente al proceso de aprendizaje inclusivo (De Mora et al., 2023). Estas herramientas permiten adaptar la información a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo diversas modalidades de presentación y facilitando la personalización del aprendizaje. Además, proporcionan un acceso más equitativo a los materiales educativos, superando barreras físicas y cognitivas presentes en entornos educativos tradicionales. No obstante, la implementación efectiva de estas herramientas puede enfrentar desafíos relacionados con la accesibilidad, la capacitación adecuada y la disponibilidad de recursos tecnológicos.

Tabares et al. (2020) destacan que para diseñar e implementar un modelo adaptativo es fundamental definir el perfil del estudiante, los elementos de adaptación y los mecanismos para realizar ajustes necesarios. Comprender las características, habilidades y necesidades del estudiante permite identificar componentes de adaptación, como la presentación de contenidos y el nivel de dificultad de las actividades. Los mecanismos de adaptación, que pueden incluir tecnologías, estrategias pedagógicas o intervenciones específicas, aseguran que el modelo sea eficaz al ajustarse a las condiciones particulares de cada usuario, promoviendo así un aprendizaje más significativo y personalizado.

En la figura 3 se ilustra los principales desafíos que logran superar las personas no videntes y su adaptación al uso de la TIC y las tecnologías adaptativas.

### Figura 3

*Desafíos que encuentran el grupo de personas estudiada en esta investigación al utilizar tecnologías adaptativas.*



Nota. Esta ilustración presenta la información que enfrentan los estudiantes con alguna dificultad visual al utilizar las tecnologías adaptativas. Los datos destacan las dificultades específicas que estos estudiantes encuentran al interactuar con dichas tecnologías, proporcionando una visión detallada de los obstáculos que deben superar para aprovechar plenamente estas herramientas.

Se revela los principales desafíos que debe superar este grupo prioritario al utilizar, tecnologías adaptativas en el ambiente educativo. El 50% de los estudiantes identificaron el acceso a las tecnologías como el desafío más significativo, destacando la necesidad de asegurar la disponibilidad y accesibilidad de estas herramientas. Un 30% mencionó la adaptación de los materiales educativos como otro desafío importante, subrayando la importancia de que los recursos sean adecuados para sus necesidades. La capacitación del personal educativo fue señalada por el 10% de los estudiantes como un problema,

resaltando la necesidad de formación adecuada para los docentes. El 10% restante mencionó otros desafíos no especificados. Estos resultados destacan la necesidad de abordar tanto el acceso a las tecnologías como la capacitación del personal para una integración efectiva en el proceso educativo.

Los estudiantes con discapacidad enfrentan desafíos socioeconómicos que afectan su acceso equitativo a la educación superior (Delgado, 2024). Desde la inscripción y matrícula hasta los costos asociados, estos obstáculos financieros pueden ser prohibitivos, incluyendo gastos para adaptaciones curriculares y equipos especializados. Esto destaca la necesidad de políticas inclusivas que aborden las desigualdades económicas y faciliten el acceso a la educación superior para todos los estudiantes, independientemente de su situación socioeconómica o discapacidad.

Sierra y Vivanco (2023) identifican barreras específicas para personas con discapacidad auditiva y visual, tales como formas de comunicación inadecuadas, falta de adaptaciones de tiempo y lugar, barreras arquitectónicas, ausencia de una cultura inclusiva, falta de capacitación del personal y escaso acceso a tecnologías de asistencia. Es crucial que las universidades colaboren con estudiantes y organizaciones comunitarias para identificar e implementar las adaptaciones necesarias, asegurando un entorno educativo accesible e inclusivo.

El análisis de los resultados resalta la influencia de continuar implementando tecnologías adaptativas y la personalización del aprendizaje, a este grupo de personas que no solamente se adapta al sistema educativo, sino que es un ejemplo de que las barreras exclusivas de la sociedad ha ido disminuyendo con el transcurrir del tiempo fomentando la igualdad de oportunidades y el éxito académico.

## Discusión / Conclusiones

Este estudio permitió confirmar que las tecnologías adaptativas, como los lectores de pantalla y los dispositivos de braille digital, juegan un papel crucial en la mejora del aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes con discapacidad visual en la educación básica superior. Además, se identificaron importantes obstáculos en su implementación, como el acceso limitado a recursos tecnológicos y la falta de capacitación adecuada para los docentes, lo que plantea retos para una integración efectiva de estas herramientas en el aula.

Los resultados muestran que el 60% de los estudiantes perciben una mejora significativa en su proceso de enseñanza-aprendizaje gracias al uso de tecnologías adaptativas. La personalización del aprendizaje, lograda a través de la adaptación de materiales educativos y la modificación de métodos de evaluación, ha sido clave para fomentar una mayor participación activa y mejorar el rendimiento académico. En este contexto, las herramientas como los dispositivos de braille digital y los lectores de pantalla destacan por su capacidad para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo una educación más inclusiva.

Se demostró que persisten importantes desafíos como son el acceso limitado a la tecnología, mencionado por el 50% de los estudiantes, y la falta de formación adecuada para los docentes siguen siendo barreras críticas que deben superarse para lograr una verdadera equidad educativa. Es esencial que las instituciones educativas trabajen en la reducción de estas barreras, garantizando que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades visuales, puedan beneficiarse de una educación inclusiva y personalizada.

## Bibliografía

- Alabi, A. O., y Mutula, S. M. (2020). *Digital inclusion for visually impaired students through assistive technologies in academic libraries*. Library Hi Tech News, 37(2), 14-17. <https://doi.org/10.1108/LHTN-11-2019-0081>
- Banchón, N. y Banes, B. (2023). *Análisis sistemático sobre el uso de las TICs en estudiantes con discapacidad en las universidades de Ecuador*. [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25894/1/UPS-GT004540.pdf>
- Bermúdez, J. (2022). *Estrategia de enseñanza adaptativa para la alfabetización digital de los alumnos de Básica Superior*, [Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4073/1/PROYECTO%20MAESTR%C3%8DA%20JOVANNA%20BERM%C3%9ADEZ.pdf>
- Delgado (2024). *Superando obstáculos en la educación superior: inclusión personas con discapacidad y desafíos socioeconómicos*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(1). <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1575>
- De Mora, E. Ronquillo, G. Fabre, K. y Monar, J. (2023). *La inclusión educativa virtual de estudiantes con discapacidad en la carrera de pedagogía de ciencias experimentales: informática*. Journal of science and research, 8(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9235349>
- Engel, A. y Coll, C. (2021). *Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje*. Revista Iberoamericana de Educación a

Distancia, 25(1).

<https://www.redalyc.org/journal/3314/331469022014/331469022014.pdf>

Fernández, J. y Martínez, L. (2020). *Documentación universitaria y tecnología adaptativa: Perspectivas de la inclusión educativa*. Revista Iberoamericana de Archivística, 32(1), 101-119. <https://doi.org/10.5678/archivistica2020.0032>

Guerra, B. (2021). *Método Silábico, eficaz para enseñar Lectoescritura a distancia. Estudiante con discapacidad intelectual leve*. [Tesis, Universidad Especializadas de las Américas]. Repositorio institucional de la Universidad Especializada de las Américas. <http://repositorio2.udelas.ac.pa/handle/123456789/1033>

Henao, L. y Herrera, V. (2023). *Estrategias didácticas mediadas por tecnologías educativas adaptativas para un aprendizaje personalizado en educación básica y media*, [Tesis doctoral, Universidad de la Costa]. Repositorio institucional de la Universidad de la Costa. <https://hdl.handle.net/11323/10595>

Iglesias, E. y Esteban, M. (2020). *¿Puede la personalización del aprendizaje de base comunitaria contribuir a la educación inclusiva?* Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva, 13(2). <https://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/18969/032576.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, V. y Pérez, O. (2021). *La educación personalizada del estudiante*. In Octaedro.

Parra, D. (2020). *Análisis y propuesta del uso de las TIC's como apoyo académico para una mayor inclusión de las personas con discapacidad visual y auditiva en la Universidad Técnica de Babahoyo*. [Tesis, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11642>

Miyauchi, H. (2020). *A systematic review on inclusive education of students with visual*

*impairment. Education Sciences, 10(4), 125-130.*

<https://doi.org/10.3390/educsci10040125>

Peña, B. Feigenblatt, O y Cardoso, M. (2022). *La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado*. In Octaedro.

Pérez, W. y Ricardo, C. (2021). *Características de los ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC para la comprensión lectora en el ciclo de la Educación Básica*. Revista Saber, Ciencia y Libertad, 16(1), 278 – 300.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/7533>

Sánchez Flores, F. A. (2019). *Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos*. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 13(1), 102-122. doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.2>. En conclusión, se hace un llamado a la acción para continuar construyendo un sistema educativo donde las barreras sean superadas, y todos los estudiantes puedan alcanzar su máximo potencial.

**Palabras clave:** *Tecnología adaptativa, discapacidad visual, educación básica superior, personalización del aprendizaje, sistemas de braille digital.*

019.644

Sierra, A. y Vivanco, M. (2023). *La gestión tecnológica en procesos de admisión incluyentes en las instituciones públicas de educación superior (IPES) examen de habilidades y conocimientos básicos (EXHCOBA)*. Revista Digital Ciencia UAQDRO, 16(1).

<https://revistas.uaq.mx/index.php/ciencia/article/download/1291/993>

Tabares, V. Duque, N. y Fabregat, R. (2020). *Raim: framework para la inclusión adaptativa en entornos educativos para todos*. TecnoLógicas, 23(47), 179 – 196.

<http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v23n47/2256-5337-teclo-23-47-175.pdf>

Villalobo, N. Torres, S. Díaz, C. y Jiménez, E. (2022). *Estrategias pedagógicas mediadas*

*por recursos tiftotecnológicos para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual en las Instituciones Educativas: Once de Noviembre de la ciudad de Santa Marta y Normal Montes de María del Municipio de San Juan Nepomuceno (Colombia).* [Trabajo de grado-Maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio institucional de la Universidad de Cartagena. <https://hdl.handle.net/11227/15889>