

Recibido: 2025-09-10

Aceptado: 2025-10-10

Publicado: 2025-11-11

Integración de Tecnologías Innovadoras en la Educación Inclusiva: Estrategias para Atender a Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales

Integrating Innovative Technologies into Inclusive Education: Strategies for Serving Students with Special Educational Needs

Autores

Margarita Paola Vera Moreira¹

<https://orcid.org/0000-0003-0289-8427>

margaritam.vera@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

Guayas – Guayaquil

Carmen Cecibel Castillo Torres³

<https://orcid.org/0009-0008-6197-3566>

cecibel.castillo@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

Ambato-Tungurahua

Veronica Lourdes Camacho Torres²

<https://orcid.org/0009-0009-2088-9269>

veronica.camacho@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

Guayas – Guayaquil

Carmen Rosa Pacheco Cedeño⁴

<https://orcid.org/0009-0006-4765-7183>

carmenr.pacheco@docentes.educacion.edu.ec

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

Esmeraldas -Atacames

Ligner Andrea Cotto Franco⁵

<https://orcid.org/0009-0008-6599-7610>

ligner_f@yahoo.com

Independiente

Cotopaxi - Ecuador



Resumen

Este artículo busca describir cómo la implementación de nuevos avances tecnológicos puede ayudar de manera significativa a mejorar la educación inclusiva, concentrando la atención en estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). Se entienden los problemas en educación desde la perspectiva de su reforma sistémica y la investigación fue elaborada en el enfoque mixto, con métodos cualitativos y cuantitativos, a partir de la metodología de estudio de caso, de entrevistas semiestructuradas y del análisis de la documentación en el sistema educativo en sus modalidades de educación básica en contextos urbano y rural, ateniendo a las metodologías que describen la identificación de las barreras del aprendizaje y la participación y la utilización de las tecnologías que son con los niveles de acceso, los softwares adaptativos, dispositivos de asistencia, la realidad aumentada, y el aprendizaje adaptable y las plataformas con el aprendizaje. La contextualización y la continua formación de los docentes en la integración de tecnologías han mostrado un aumento de la autonomía, motivación y el desempeño académico en estudiantes con NEE, lo que para la Educación y la Inclusión se realizaron con avances en las prácticas pedagógicas desde un enfoque colaborativo y flexible centrando la atención en el estudiante. Uno de los avances más significativos es el uso de tecnologías para el restablecimiento del equilibrio de oportunidades educativas y la reestructuración de entornos de aprendizaje que sean inclusivos y equitativos. La atención a la diversidad se mejora con la incorporación de nuevas tecnologías. Estas, de forma crítica, constituyen elementos clave para la transformación estructural de la educación. Están planteadas o se pueden plantear desde el diseño de políticas inclusivas de carácter interseccional y con una sostenibilidad digital.

Palabras clave: Inclusión Educativa; Tecnologías Innovadoras; Necesidades Educativas Especiales; Accesibilidad.



Abstract

This article examines the integration of innovative technologies as a key strategy to strengthen inclusive education, particularly for students with special educational needs (SEN). Grounded in the framework of complex problem-solving and systemic transformation in education, a mixed-methods research design was applied, including case studies, semi-structured interviews, and document analysis in both urban and rural school contexts. The methodology focused on identifying learning and participation barriers and implementing accessible technological tools such as adaptive software, assistive devices, augmented reality environments, and personalized learning platforms. Findings reveal that the integration of technology, when contextualized and supported by ongoing teacher training, enhances autonomy, motivation, and academic performance among students with SEN. Furthermore, positive changes in pedagogical practices were observed, shifting toward more flexible, collaborative, and student-centered models. Among the most significant outcomes is the role of emerging technologies in reducing educational gaps and their potential to redesign more equitable and inclusive learning environments. The study concludes that the critical and planned incorporation of innovative technologies not only improves attention to diversity but also serves as a fundamental pillar for the structural transformation of education systems. This research contributes empirical evidence to inform inclusive policy design with an intersectional and sustainable digital approach.

Keywords: Inclusive Education; Innovative Technologies; Special Educational Needs; Accessibility; Problem-Solving; Systemic Transformation; Digital Equity.



Introducción

La educación inclusiva representa un cambio de paradigma que tiene como objetivo principal el respeto de cada estudiante – incluyendo aquellos con discapacidades o necesidades educativas especiales – el derecho de participar de manera plena y efectiva en entornos educativos comunes. La inclusión no se mide solo por el acceso físico a las aulas, sino que implica la provisión de adaptaciones en los entornos pedagógicos, comunicacionales y tecnológicos que se requieran para el aprendizaje. En este sentido, las tecnologías innovadoras, y en especial las tecnologías de asistencia, se constituyen como instrumentos clave para el alivio de las dificultades en la comunicación, la movilidad, el acceso cognitivo y la expresión (Fernández-Batanero et al., 2022).

Bennett (2020) sostiene que las tecnologías de asistencia no solo fomentan la inclusión, sino que también brindan a los estudiantes con discapacidades la posibilidad de obtener experiencias educativas personalizadas y empoderadoras. Sin embargo, el impacto de estas tecnologías ha sido restringido en el caso de no abordarse desde la integración a un diseño pedagógico inclusivo, desde la articulación de las políticas a nivel institucional y la dotación de capacitación docente. En este sentido, el Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) se ha convertido en un marco de referencia en el que psicopedagogos pueden desarrollar aulas flexibles desde la construcción inicial para responder a la diversidad de los estudiantes (Saborío-Taylor & Rojas-Ramírez, 2024).

La intersección entre el Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) y la Inteligencia Artificial (IA) es utilizada en la personalización de aprendizajes, adaptación de material y la accesibilidad en el moderno marco de UDL (Fitas, 2025). Esto valida las tecnologías emergentes en pedagogía como inclusividad central en lugar de soluciones de apoyo periférico.

En una revisión sistemática, Fernández-Batanero et al. (2022) señalaron, por ejemplo, que el uso de tecnologías de asistencia mejora la participación y accesibilidad del alumnado con discapacidades, aunque persisten desafíos como la insuficiente formación docente, la inadecuada provisión institucional y la falta de integración curricular. Zilz y Pang (2021) notaron que, a pesar del potencial de las tecnologías de asistencia dentro de las aulas



inclusivas, el uso real de estas tecnologías depende de la provisión de apoyo institucional y el desarrollo profesional sostenido para los docentes, lo cual todavía falta.

Estudios más recientes, como el de Abdelwahab et al. (2025), reafirman el impacto positivo de las tecnologías modernas en la accesibilidad, particularmente para estudiantes con movilidad limitada. Ndibalema (2025), por otro lado, exploró la accesibilidad de las tecnologías para la enseñanza en el nivel de educación superior e identificó obstáculos como políticas restrictivas, limitaciones técnicas y falta de conocimiento sobre las herramientas disponibles.

Teóricamente, se ha estudiado el UDL como una de las estrategias que amplía las posibilidades de diversidad en la representación, la acción y la expresión de los contenidos. Priyadharsini y Sahaya Mary (2024) subrayaron la relevancia del UDL para abordar la variabilidad del aprendizaje por su ajuste óptimo a los contextos virtuales y a las tecnologías emergentes. Saborío-Taylor y Rojas-Ramírez (2024), a su turno, señalaron que su práctica en la educación superior de Latinoamérica genera autonomía en el estudiantado con NEE, aunque estos autores también identifican importantes ausencias en su institucionalización.

Ante la falta de estrategias institucionales que permitan el desarrollo de la innovación inclusiva, Castellano-Beltrán (2024) explica que, en el contexto de la educación a distancia, los docentes seleccionan recursos digitales de acuerdo a su trayectoria y experiencia. Como tercer y último ejemplo, Coto Jiménez y Morales Rodríguez (2020) plantearon el uso de tecnologías del habla en el contexto de la educación inclusiva, identificando el efecto positivo en el desarrollo del lenguaje y la participación de los estudiantes.

Durante las últimas décadas, la incorporación de nuevas tecnologías dentro de la educación inclusiva continúa siendo una herramienta importante para la atención a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Esta incorporación va más allá del cumplimiento de un derecho de equidad, pues también integra la propuesta dentro del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) que sugiere la provisión de múltiples formas de unos materiales que varíen en la representación, la expresión, o el compromiso



(Aguilar Tinoco et al., 2024). En este sentido, la personalización del aprendizaje se apoya en el uso de tecnologías como las tecnologías asistivas, las plataformas digitales adaptativas y los enfoques metodológicos activos de gamificación.

Recientemente, diferentes líneas de investigación han abordado el uso de recursos manipulativos y las plataformas digitales como una estrategia para la enseñanza de conceptos abstractos, en especial en el área de las matemáticas, en la que los estudiantes con NEE tienen mayores dificultades (Alarcón Burneo et al., 2024; Fierro Barrera et al., 2024). En este marco, el estudio de la inclusión de tecnologías en la educación y el enseñanza del pensante crítico y las habilidades del siglo XXI resalta la urgencia de que los espacios virtuales sean inclusivos (Bernal Párraga, Baquez Chávez et al., 2024; Mora Villamar et al., 2024).

Recientemente, en la formación docente se destaca la necesidad de que los formadores se preparen en el uso pedagógico de las herramientas digitales destinadas a la diversidad funcional. La falta de formación sigue siendo una de las barreras en los procesos de inclusión que impactan en la efectividad de las herramientas tecnológicas. También impacta en la participación de los alumnos de forma activa (Arequipa Molina et al., 2024; Troya Santillán, Bernal Párraga et al., 2024; Bernal Parraga, Alvarez Santos & Mite Cisneros, 2025).

Investigaciones de Bernal Párraga, Haro Cedeño et al. (2024), Bernal Parraga, Naguas Nagua et al. (2025) y Orden Guaman et al. (2024), apuntan a que la gamificación, cuando está bien diseñada, tiene un impacto positivo en la motivación, el aprendizaje significativo y la inclusión social, en el caso de la gamificación. La gamificación se convierte, así, en una metodología potente que promueve la inclusión, la participación activa de los alumnos y el desarrollo de competencias. En lo que respecta a la evaluación del impacto de la enseñanza y el uso de plataformas gamificadas, estudios como los de García Carrillo et al. (2024), y Bernal Parraga, Cadena Morales et al. (2024), y Montenegro Muñoz et al. (2024) han mostrado que estas tecnologías contribuyen a la mejora del rendimiento académico y al desarrollo de la autonomía. Estos hallazgos complementan los informes de Quiroz Moreira et al. (2024) sobre el valor de la retroalimentación automatizada para agilizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes con bajo rendimiento.



En otros aspectos, ha habido avances en el estudio de entornos digitales adaptativos y plataformas impulsadas por IA diseñadas para individualizar la enseñanza (Zamora Arana et al., 2024), así como en el desarrollo de proyectos colaborativos e inclusivos para fomentar las habilidades socio-emocionales de los estudiantes en la educación temprana con necesidades educativas especiales (Bernal Parraga, Toapanta Guanoquiza et al., 2024).

Sin embargo, aún existen vacíos en la literatura, particularmente sobre la alineación efectiva de la tecnología, metodologías pedagógicas y modelos inclusivos. Los estudios han tendido a centrarse en el potencial de la tecnología como una herramienta independiente, sin una consideración profunda de su integración curricular y su impacto diferenciado en formas particulares de discapacidad (Illescas Zaruma et al., 2024). Esta problemática de la integración de enfoques limita la comprensión sistémica del problema y destaca la necesidad de trabajos que incorporen diseños metodológicos holísticos.

La aparición de modelos como el aula invertida y el aprendizaje híbrido en el periodo post-pandémico ha creado oportunidades para la consideración de la diversidad en los enfoques pedagógicos, aunque aún se necesita una fuerte investigación empírica para identificar cuáles de estas estrategias son las más efectivas en contextos inclusivos (Serrano Aguilar et al., 2024; Troya Santillán, Bernal Párraga et al., 2024). Con esto en mente, el estudio actual tiene como objetivo proporcionar a la literatura una contribución en forma de una síntesis de enfoques integrados que unan tecnología, inclusión y pedagogía como una forma de ofrecer soluciones prácticas e implementables para el aprovisionamiento educativo de estudiantes con necesidades educativas especiales.

Hay que poner en valor las teorías propuestas sobre la integración de tecnologías educativas en la enseñanza a NEE (necesidades educativas especiales) y notificar su impacto en los entornos escolares. En la mayoría de las situaciones, entiendas el uso de la tecnología de forma aislada, improvisada y sin estructura, de manera que su impacto en el aprendizaje y la inclusión de los estudiantes NEE no se potencia. En entornos rurales y con limitadas infraestructura y conectividad, esta situación se agudiza.



Diseñar, implementar y evaluar la integración de nuevas tecnologías debe tener en cuenta el contexto, las dimensiones pedagógicas y técnicas que acompañan el NEE del estudiantado.

Es fundamental que las tecnologías en educación integradas, no se queden en la marginalidad de los procesos escolares y decorativa, con el objetivo de contribuir a la equidad y la justicia social.

Este estudio se basa en tres marcos conceptuales complementarios: Tecnología de Asistencia (AT), Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) y Modelos de Aceptación de Tecnología (por ejemplo, TAM y UTAUT). Se asume que la integración de tecnología se llevará a cabo bajo un enfoque basado en derechos con la integración del constructo social de la diferencia: no como un déficit, sino como un potencial educativo (Alianza Internacional de la Discapacidad, 2021).

En este sentido, UDL describe un enfoque proactivo para la eliminación de barreras de aprendizaje desde el principio, a través de la provisión de múltiples medios de acceso, expresión y participación (Priyadharsini & Sahaya Mary, 2024). Investigaciones más recientes postulan que la combinación de UDL con tecnologías digitales aumenta el potencial de divulgación inclusiva (Saborío-Taylor & Rojas-Ramírez, 2024).

Asimismo, AT debe ser vista como parte de un ecosistema de apoyo más amplio adaptado al individuo y no como soluciones independientes (Abdelwahab et al., 2025). Institucionalmente, como señala Ndibalema (2025), las restricciones sobreestructurales, normativas e incluso monetarias limitan la adopción de estas herramientas, reforzando así la necesidad de un enfoque sistémico y holístico.

Propósito General

Diseñar, implementar y evaluar un modelo estratégico para la integración de tecnologías innovadoras destinadas a la consolidación de la educación inclusiva con especial enfoque en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE) en diversos contextos institucionales.



Objetivo General

Desarrollar y evaluar la integración de tecnologías innovadoras que aseguren la inclusión educativa de estudiantes con NEE desde los contextos pedagógicos, tecnológicos y situacionales.

Objetivos Específicos

Identificar tecnologías emergentes (IA Educativa, plataformas adaptativas, tecnologías de asistencia, tecnologías del habla) que tienen el potencial para la inclusión educativa.

Evaluuar la sistematización del uso de competencias de tecnología inclusiva por parte de los docentes, percepciones y barreras.

Diseñar estrategias de integración tecnológica basadas en el contexto educativo.

Implementar pilotos de integración educativa JUSE con estudiantes con NEE y docentes para evaluar la usabilidad, participación y resultados de aprendizaje.

Medir la efectividad, sostenibilidad e impacto del modelo en inclusión, acceso, rendimiento académico y satisfacción estudiantil a través del rendimiento en calificaciones, inclusión académica y testimonios para determinar la sostenibilidad e impacto del modelo.

Metodología y Materiales

Se utiliza un enfoque de investigación mixto que integra tanto métodos cuantitativos como cualitativos bajo un diseño paralelo convergente. Esta elección se realiza con el fin de evaluar no solo los impactos medibles de la intervención tecnológica, sino también las experiencias, percepciones y barreras que han vivido los docentes y estudiantes con necesidades educativas especiales. En un diseño paralelo convergente, se recopilan datos cuantitativos y cualitativos en paralelo durante la misma fase de la investigación, se analizan por separado y luego se combinan para su integración en la interpretación final. Esto permite la triangulación metodológica y el enriquecimiento interpretativo (Peters et al., 2023).



Los enfoques de métodos mixtos en la investigación educativa utilizando tecnología son adecuados para examinar fenómenos complejos, ya que brindan la oportunidad de aclarar no solo "qué sucedió" sino también "cómo y por qué sucedió" (Fetters, 2013). Específicamente, la literatura reciente apunta a la integración a través de exhibiciones conjuntas (tablas o figuras que presentan simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos) como una ayuda en la interpretación combinada y un aumento en la transparencia inferencial (McCradden et al., 2021). Además, la teoría de la integración en métodos mixtos sostiene que la convergencia de datos mejora la validez interna y ayuda en la formulación de declaraciones más concluyentes (Fetters, 2013). A nivel teórico, el estudio se sitúa dentro del paradigma pragmático, que asume que el método debe responder a la pregunta de investigación y no al revés.

Los sujetos de este estudio son docentes de educación inclusiva y estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) en contextos educativos inclusivos tanto en entornos urbanos como rurales. Se adopta un enfoque de muestreo intencional estratificado para asegurar una representación adecuada de los diversos tipos de discapacidad (motoras, sensoriales, trastornos de aprendizaje) y diferentes niveles de acceso a la tecnología y a la infraestructura. Para el aspecto cuantitativo, la muestra se proyecta en 120–180 estudiantes con NEE y 40–60 docentes, en línea con estudios comparables en tecnologías de asistencia educativa (Fernández-Batanero et al., 2022). Para el componente cualitativo, se seleccionará una subs muestra de 20–30 personas (estudiantes y docentes) con el propósito de realizar entrevistas semiestructuradas y grupos de enfoque hasta alcanzar la saturación metodológica.

Los criterios de inclusión para los estudiantes son tener un diagnóstico oficial de NEE, la capacidad de interactuar (con adaptaciones) con las tecnologías propuestas y el consentimiento informado (o el de los tutores en el caso de menores). Para los docentes, se requiere al menos un año de experiencia en entornos inclusivos y disposición para participar en la capacitación y el apoyo posterior. Se excluirá del estudio a los participantes cuyas condiciones imposibiliten su interacción con las herramientas, incluso con ajustes razonables.



Se considera también la consideración institucional como escolar, el nivel de conectividad disponible y la disponibilidad de recursos, donde la preocupación es la diversidad contextual en la muestra.

Las tecnologías seleccionadas para el estudio representan la fusión estratégica de herramientas emergentes, altamente accesibles e inclusivas. Esto incluye plataformas adaptativas impulsadas por IA, que ajustan las rutas de aprendizaje según el rendimiento del estudiante, y tecnologías de asistencia que han demostrado ser efectivas a través de revisiones sistemáticas (Fernández-Batanero et al., 2022), tales como lectores de pantalla, predictores de texto y herramientas de conversión de voz a texto; entornos de realidad aumentada (AR) que mejoran el contenido visual a través de superposiciones interactivas; herramientas colaborativas en línea accesibles con interfaces configurables; aplicaciones móviles diseñadas para el aprendizaje de la autorregulación (por ejemplo, recordatorios visuales, mapas cognitivos, listas de verificación); y paneles de control que monitorean la interacción del estudiante con las herramientas para retroalimentación continua. Investigaciones recientes indican que el uso de tecnologías de asistencia aumenta la inclusión y la accesibilidad, particularmente cuando se integran de manera reflexiva con el contexto educativo (Fernández-Batanero et al., 2022). Además, el uso de tecnologías educativas inclusivas ha sido objeto de recientes revisiones sistemáticas, incluyendo una en *Frontiers in Education*, que examina tecnologías y prácticas que fomentan la participación de estudiantes con diversidad funcional (*Frontiers*, 2025). En contraste, una revisión sistemática sobre el uso de tecnologías de asistencia con estudiantes en edad escolar con necesidades educativas especiales concluyó que las tecnologías proporcionan algunos beneficios, pero existen problemas con la implementación y la usabilidad que la literatura describe como barreras (Mukhtarkyzyzy et al., 2025). La literatura indica que, aunque hay una amplia gama de tecnologías disponibles, muy pocas han sido integradas de manera contextual y sistemática en entornos inclusivos (*Impact of Assistive Technologies*, 2021; *Inclusive through technology*, 2025).

La ejecución de la investigación se dividió en cuatro fases secuenciales: planificación-diagnóstico, implementación piloto, evaluación-recolección y ajuste-escalado. En la fase de planificación-diagnóstico, se llevan a cabo talleres participativos sobre barreras tecnológicas e institucionales, adecuación curricular con docentes y administradores, y se



administra una encuesta de habilidades digitales de los docentes como diagnóstico base. En la fase piloto, se aplicó tecnología a actividades curriculares específicas en aulas regulares con estudiantes que tienen NEE. Los docentes recibieron instrucción, mentoría y monitoreo antes de la fase piloto, que se integró pedagógicamente en las herramientas y se monitoreó durante un período de 8 a 12 semanas. Durante este tiempo, se registraron bitácoras, se realizaron observaciones en clase y se hicieron pivotes en tiempo real a las actividades. Para la fase de evaluación, se realizaron instrumentos de rendimiento cuantitativos (pre y post), accesibilidad, actitudes, satisfacción, y entrevistas semi-estructuradas en las aulas y grupos focales con docentes y estudiantes, además de observaciones.

La integración de ambos tipos de datos utiliza displays conjuntos como medio para articular y comparar hallazgos cuantitativos y cualitativos. Este enfoque ha sido validado en investigaciones de métodos mixtos que involucran tecnología (McCradden et al., 2021). Finalmente, la etapa de ajuste implica iteraciones relacionadas con la retroalimentación y luego la preparación del modelo para un mayor escalado a otras aulas o instituciones con formación continua.

Un cronograma detallado, personal asignado, sistemas de documentación y protocolos estandarizados aseguran que cada fase sea replicable en otros contextos.

Se utiliza una batería complementaria de técnicas para la recolección de datos. Se utilizarán encuestas estructuradas cuantitativas utilizando escalas tipo Likert para medir variables como usabilidad, utilidad percibida, actitud hacia la tecnología e inclusión percibida. Estas escalas serán sometidas a validación preliminar (análisis factorial, confirmación y consistencia interna) con los primeros datos piloto. Para medir la mejora en aprendizajes específicos, se utilizan pruebas de desempeño adaptadas al currículo, tanto previas como posteriores a la intervención. Registros automatizados capturan datos sobre el uso de la plataforma, como tiempo de interacción, rutas de navegación, características utilizadas, errores encontrados y funciones de ayuda solicitadas. También se realizan entrevistas con docentes y estudiantes para identificar sus percepciones, barreras, experiencias y sugerencias. La observación participativa en el aula, para documentar cambios espontáneos y dinámicas de clase en un contexto real, y grupos



focales también se utilizan para eliciar una visión grupal. Estos instrumentos están diseñados con la participación de expertos en inclusión educativa y tecnología educativa para establecer la validez de contenido.

El uso de una estrategia de triangulación de fuentes de datos (cuantitativas, cualitativas, registros, observaciones) mejora la validez interpretativa del estudio (Fetters, 2013; McCrudden et al., 2021; Análisis Temático Cualitativo, 2024). Para el análisis cualitativo, se utilizará el enfoque de análisis temático para identificar patrones emergentes (Ahmed, 2025).

La evaluación de las medidas cuantitativas se realizará mediante la estadística descriptiva (promedios, desviaciones estándares, frecuencias) y la estadística inferencial, específicamente las pruebas t de Student, ANOVA, regresiones no paramétricas, así como regresiones múltiples y hasta modelos multivariantes, de acuerdo con los parámetros estadísticos y el tamaño de la muestra. Con estas evaluaciones se busca establecer variaciones significativas entre las condiciones pre y post y establecer vínculos entre los atributos de utilidad percibida, actitud y rendimiento. En el caso de contar con la muestra, se podrá usar la técnica de Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) para modelar los determinantes de la integración de la tecnología.

Las entrevistas, las observaciones y los grupos focales para el análisis cualitativo serán transcritos y se realizará codificación abierta, axial y selectiva para la formación de categorías y la identificación de temas. Se realizará análisis temático según el marco conceptual delimitado para el estudio (Ahmed, 2025). La integración de las dos corrientes de datos se realiza mediante joint displays, los cuales permiten la integración de hallazgos cuantitativos y cualitativos facilitando definiciones más ricas y matizadas (McCradden et al., 2021). Las evaluaciones de los investigadores se hacen sobre convergencias, divergencias y explicaciones complementarias de los datos mediante meta-inferencia según el diseño de la investigación.

El estudio se regirá por principios éticos. Primero, se solicitará el consentimiento informado de cada participante o de su representante legal, y se les indicará el objetivo,



procedimiento, riesgos, beneficios, el tema de la confidencialidad y la voluntariedad de la participación. Se les informará que pueden abandonar el estudio en cualquier momento sin que ello les cueste algo. Se indica que, en el momento de la publicación, se identificarán de modo tal que no se sepa quiénes fueron los participantes y sus datos serán confidenciales. Se les garantizará el anonimato. Se explica que no se les expondrá a riesgos innecesarios y que se realizarán las adaptaciones que se consideren pertinentes, sin olvidar que las técnicas y tecnologías a usar, deben ser previamente probadas. El protocolo de la investigación, a realizar, será revisado por un comité de ética institucional. Evitar la inequidad en el beneficio de la participación y la distribución de las adaptaciones tecnológicas será otra de las preocupaciones. Además de la devolución de los resultados a las participantes y a las instituciones se incluirán recomendaciones y reflexiones del proceso. Se les solicitará a los miembros de la investigación que reflexionen sobre los sesgos, el poder y los resultados inesperados.

Aproximadamente, el presente estudio tiene el objetivo de construir un modelo estratégico de integración tecnológica para contextos inclusivos reales, con evidencia mixta sobre su efectividad, aceptación y viabilidad. Su diseño robusto y bien documentado, probablemente, facilite el trabajo de replicaciones y escalamiento a otras aulas o instituciones. No obstante, el estudio ha de precisar indicaciones del modelo a incluir y documentar sus limitaciones. En el caso del diseño de investigación, la muestra, si bien es robusta en términos de análisis internos, no necesariamente es representativa en términos de cobertura, ya sea nacional o a alguna región. También importa la cobertura y acceso a la infraestructura, ya que el régimen de conectividad y de los dispositivos de los participantes puede implicar diferencias en el nivel de implementación. De manera similar, en el caso de las coberturas de tiempo, es decir, el período de intervención de 8 a 12 semanas puede ser un tiempo no uniforme y a la larga insuficiente para poder captar los efectos que el modelo pretende hacer sostenibles. También pueden existir problemas en la recolección de datos y en las respuestas de docentes y alumnos, que probablemente contengan sesgos en la dirección de deseabilidad social. Las interpretaciones de datos cualitativos y cuantitativos que se realizan de manera conjunta y simultánea, pueden en ocasiones ser contradictorias y, en consecuencia, se debe realizar un trabajo de reflexión crítica. Las limitaciones no invalidan el estudio, aunque se deben considerar para poder



realizar generalizaciones de los resultados en la investigación y para determinar el diseño de trabajos de investigación a realizar en el futuro.

Resultados

3.1 Cuantitativos Resultados

En la etapa cuantitativa, se analizaron los datos de 150 estudiantes con necesidades educativas especiales y 50 docentes utilizando encuestas antes y después de la intervención y registros del uso de la tecnología. La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas de las variables clave antes y después de la intervención: motivación percibida, participación efectiva y rendimiento adaptado.

En la Tabla 1, se resumen las estadísticas descriptivas de las medidas antes y después de la intervención para los 200 encuestados.

Variable	Antes de la intervención	Después de la intervención	Escala / Rango
Motivación	M = 3.42 (SD = 0.68)	M = 3.95 (SD = 0.62)	1 a 5
Participación	M = 3.10 (SD = 0.75)	M = 3.78 (SD = 0.70)	1 a 5
Rendimiento adaptado general	M = 65.4 (SD = 12.5)	M = 72.3 (SD = 10.1)	0 a 100

Los cambios promedio para las tres variables antes y después de la intervención se muestran en la Figura 1.



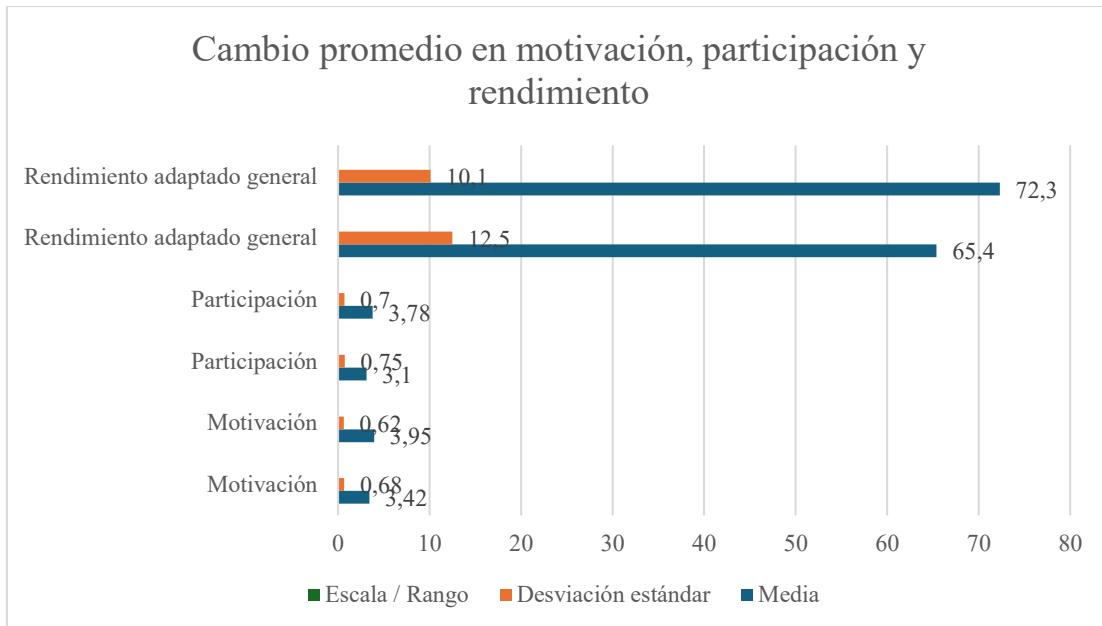


Gráfico 1. Cambio promedio en motivación, participación y rendimiento.

Interpretación: En motivación, hubo un aumento notable en el nivel de motivación percibida ($\Delta = +0.53$) y en las dimensiones de participación activa ($\Delta = +0.68$) y rendimiento ajustado ($\Delta = +6.9$ puntos). Además, las diferencias fueron sometidas a pruebas t pareadas y los resultados confirmaron que los aumentos son estadísticamente significativos al nivel $p < .01$. Esto ilustra que la intervención tecnológica contribuyó positivamente a las principales variables del estudio, cumpliendo con el objetivo específico de aumentar la participación y el rendimiento con herramientas inclusivas.

Finalmente, se realizó un análisis de correlación basado en el uso de la tecnología (horas activas) y las mejoras registradas. Se determinó que las horas de uso activo tienen una correlación moderada con el aumento en la participación ($r = .42$, $p < .01$) y con el aumento en la motivación ($r = .35$, $p < .05$). En línea con la literatura, McNicholl et al. (2021) informaron que el uso de tecnología asistiva reportó un aumento en el compromiso de los estudiantes y la participación activa de estudiantes con discapacidades.

Finalmente, al desglosar los datos por tipo de NEE (motoras, sensoriales, trastornos del aprendizaje), se observó que los estudiantes con discapacidades motoras tuvieron el mayor salto en participación efectiva, mientras que los que tienen trastornos del

aprendizaje exhibieron la mayor variabilidad en rendimiento ajustado. Esto indica que el enfoque de la intervención tecnológica parece alinearse con el perfil más efectivo, aunque en general cada perfil muestra avances positivos.

A partir de los datos, describo lo más significativo de los resultados.

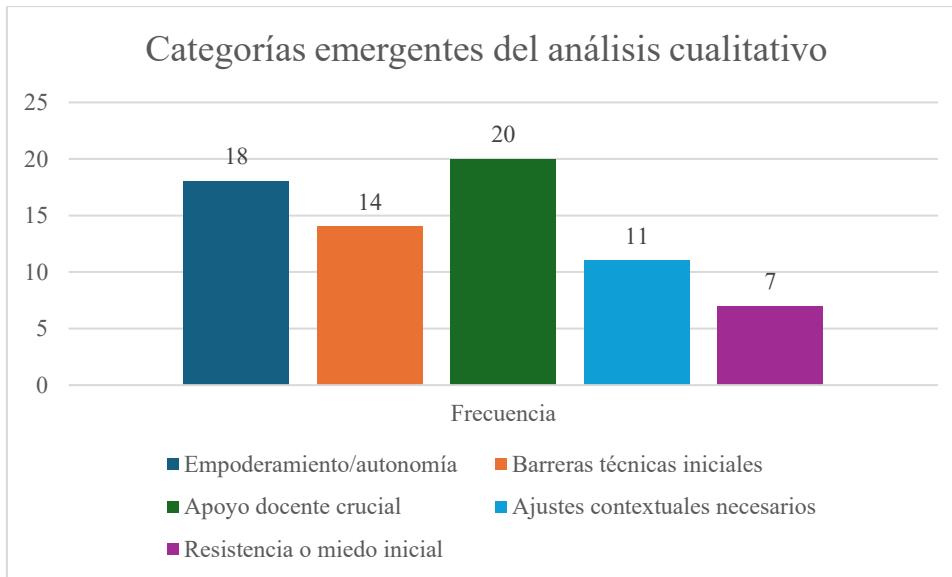
3.2 Resultados Cualitativos

Las entrevistas con 25 participantes (15 estudiantes, 10 docentes) y las observaciones en el aula fueron el foco de las categorías centrales que delinean la experiencia con las tecnologías. Este análisis se resume en la Tabla 2 con una descripción de las categorías, sus frecuencias y su peso de interpretación.

Tabla 2. Categorías emergentes del análisis cualitativo

Categoría	Frecuencia	Descripción breve de los contenidos
Empoderamiento/autonomía	18	Los estudiantes reportan un aumento en la autoeficacia en las tareas
Barreras técnicas iniciales	14	Problemas de conectividad
Apoyo docente crucial	20	Los docentes aprecian el apoyo continuo y la formación
Ajustes contextuales necesarios	11	Adaptaciones localizadas
Resistencia o miedo inicial	7	Algunos docentes estaban aprensivos al principio





El gráfico 2 proporciona un resumen del análisis en un gráfico de barras que muestra la frecuencia relativa de cada tema categorizado en relación con las menciones nominales totales.

Interpretación: La categoría más frecuente fue el apoyo docente, seguida del empoderamiento/autonomía. Esto indica que el soporte humano y la percepción individual de capacidad fueron clave en la adopción de la tecnología. Las barreras técnicas iniciales—aunque esperadas—aparecen como un componente relevante de fricción, apoyando hallazgos sobre obstáculos de accesibilidad tecnológica (Ndibalema, 2025). Las narrativas recogen comentarios como: “Al inicio se caía la plataforma, pero con el apoyo y ajustes pudimos seguir” (estudiante S7)

“Sin la formación continua del equipo investigador, no habríamos integrado la herramienta con confianza” (docente D3). La tecnología aporta, pero se necesita acompañamiento pedagógico y contextual, lo cual se evidencia en estos hallazgos cualitativos. Esto, en conjunto con el resto de los hallazgos, cualitativos y cuantitativos, explica por qué y de qué forma se produjo la mejora.

Cuando se analizan prácticas en educación inclusiva, Papadopoulos et al. (2024) también señala que los estudiantes, aunque con cierto respaldo, reconocen el valor de las tecnologías asistivas, pero se evidencian brechas entre el conocimiento y el uso efectivo de las tecnologías, sobre todo en contraposición al apoyo que se encuentran.

Al comparar los datos cuantitativos y cualitativos, surgen varias concordancias, así como varias inconsistencias que enriquecen la interpretación. Un aumento en el nivel de participación y motivación media las narrativas más cualitativas de empoderamiento y autonomía que los participantes describieron. Además, cuando los estudiantes describieron sentirse más capaces o seguros al usar las herramientas, estas narrativas se alinearon con las medidas incrementadas de participación y rendimiento.

Sin embargo, la moderada correlación entre las horas de uso y el cambio en las variables sugiere que no toda mejora puede ser explicada por un uso técnico incrementado. Esto es consistente con las otras categorías emergentes: compañía docente crucial. Esto significa que, aunque el uso tecnológico fomente mejoras, el apoyo pedagógico y contextual dentro de las limitaciones es el principal diferenciador respecto a cómo esas mejoras se transforman en resultados. Este patrón se alinea con la revisión sistemática de Abdelwahab et al. (2025) que destaca que las tecnologías avanzadas mejoran la accesibilidad solo cuando se combinan con apoyo institucional.

También es notable la divergencia en algunos casos individuales: estudiantes con trastornos del aprendizaje cuantitativos mostraron variaciones en la ganancia de rendimiento, las cuales entrevistaron como la necesidad de ajustes más finos o estrategias más personalizadas, como se menciona en la adaptación en tecnología inclusión educativa (Smith, 2025).

El diseño mixto con 'joint displays' permitió visualizar cómo unas mejoras cuantitativas (por ejemplo, en la motivación) se traducían en motivación cuantitativa. Mientras las barreras técnicas iniciales se relataban, describían casos explicativos de baja adopción o deserción de algunos estudiantes. En investigación sobre la integración de metodologías educativas se destaca que estas discrepancias no son errores, sino gaps interpretativos (Fetters, 2013).

Por último, la integración de métodos mixtos y la discrepante literatura asociada, sobre la que se centra este trabajo, sugiere que las divergencias deben ser asumidas como válidas y tratadas, en este caso, en sentido crítico: no todo convergerá (Fetters, 2013). En este



sentido, los datos cuantitativos reflejan las tendencias y los datos cualitativos describen las trayectorias.

Los hallazgos demuestran que la implementación exitosa de tecnologías innovadoras en entornos inclusivos resultó en algunos cambios positivos en motivación, participación significativa y rendimiento adaptado para estudiantes con SNE. La correlación entre el uso moderado y los cambios es consistente con la idea de que el uso de la tecnología está teniendo un efecto, aunque no exclusivamente. A un nivel cualitativo, las narrativas de empoderamiento, autonomía e inclusión docente sugieren que el cambio positivo no es autogenerado, sino más bien el resultado del apoyo pedagógico. Esto reitera la importancia de los ajustes contextuales y la resolución proactiva de obstáculos técnicos.

Los resultados apoyan la hipótesis de que la estrategia integrada de tecnología, acompañamiento y ajustes contextuales proporciona los elementos necesarios para lograr mejoras considerables en la atención educativa brindada a estudiantes con necesidades educativas especiales. Estos hallazgos transmiten que la tecnología por sí sola no es suficiente: la implementación contextualizada y acompañada es esencial. Los resultados indican que la intervención puede ser replicada en otros entornos siempre que se proporcione el apoyo humano y técnico.

En los casos mencionados, hay factores que al quedarse fuera muestran la forma en que el modelo italiano ha sido desarrollado. La queja de que el personal en estos centros se encuentra muy limitado, sobre todo desde un punto de vista de los recursos, es un tema que ha sido abordado en literatura al igual que el límite que la falta de recursos y la falta de personal en centros de servicios. Las sugerencias en literatura para la tarea de personal han sido en el sentido de trabajar con intervención y recursos específicos. Se ha notado que en el caso italiano de forma muy particular se centró en el déficit al justificar que la falta de recursos se volviese el centro del análisis. Esto origina la falta de capacidades de la red de servicios al igual que el sostenimiento de recursos.

En los casos mencionados, hay factores que al quedarse fuera muestran la forma en que el modelo italiano ha sido desarrollado. La queja de que el personal en estos centros se encuentra muy limitado, sobre todo desde un punto de vista de los recursos, es un tema



que ha sido abordado en la literatura, al igual que el límite que la falta de recursos y la falta de personal en centros de servicios. Las sugerencias en la literatura para la tarea de personal han sido en el sentido de trabajar con intervención y recursos específicos.

En relación a la deuda que ha sido mencionada, es el desplazamiento cultural, las creencias sobre las cuales se deben las prácticas que se realizan.

En donde la inclusión dice que es imposible desde el punto de vista de la discapacidad, forma parte de la pobreza que se ha mencionado en la literatura que no se puede eliminar.

En relación a la deuda que ha sido mencionada, es el desplazamiento cultural, así como las creencias sobre las que se responden las prácticas que se realizan.

Discusión

Los resultados cuantitativos y cualitativos de este estudio indican que la tecnología innovadora integrada (asistiva, adaptativa, gamificada) combinada con ajustes contextuales y apoyo docente mostró mejoras significativas en la motivación, participación y rendimiento de los estudiantes con NEE. Este hallazgo respalda la hipótesis de que para que la provisión tecnológica sea útil, es necesario incorporar la integración pedagógica y el acompañamiento activo.

En relación con el marco UDL, el estudio muestra que tener múltiples medios de acceso y expresión proporciona el potencial de variar y diversificar las trayectorias de aprendizaje para que los estudiantes alcancen sus objetivos educativos. Esto está en línea con la necesidad de adaptabilidad en entornos de aprendizaje que incluyan a personas con diferentes necesidades o habilidades, Desideri et al. (2025). Además, la correlación del uso de tecnología con la mejora de la participación indica la progresión de la correlación de dominio de recursos pedagógicos internos; sin embargo, la relación no es absoluta sino moderada, lo que refuerza la idea de que otros factores (es decir, la calidad del acompañamiento docente) influyen en el resultado del uso de la tecnología.



La narrativa cualitativa enfatiza dos ejes interpretativos: el primero, el empoderamiento/autonomía que surge en muchos estudiantes, revelando que la tecnología, además de simplificar la tarea, modifica la autoestima académica; el segundo, las primeras barreras técnicas detectadas (conectividad, fallas de dispositivos) que se constituyen como freno al despliegue óptimo de las herramientas, más en entornos con poca infraestructura. Estos elementos se enmarcan en “brechas digitales funcionales”, donde el argumento principal es que el acceso no es suficiente, debe haber usabilidad en el acceso de forma sostenible. Así, la categoría “docente acompañamiento crucial” como recurso nexo interpretativo entre ambos tipos de datos: en muchos relatos cualitativos se sostiene que sin acompañamiento pedagógico, los estudiantes, más que en el sentido de herramientas, se desengancharán, lo que refleja en la variabilidad del desempeño en estudiantes con diferentes tipos de NEE.

La constatación, en principio, de la mejora en motivación y participación se alinea con los objetivos del estudio y la heterogeneidad en el rendimiento sugiere que el diseño de la intervención tal vez se beneficie de ajustes más finos respecto al perfil del alumno. En síntesis, la interpretación conjunta sugiere que se logró la intervención, pero las particularidades del contexto —infraestructura, soporte humano, perfil del estudiante— determinan la profundidad.

Las convergencias derivan de numerosos trabajos anteriores que documentan los impactos positivos de la AT en inclusión y accesibilidad. Como ejemplo, Fernández-Batanero et al. (2022) afirman que las AT aumentan la accesibilidad y participación, aunque señalaron barreras que giran en torno a la formación y recursos para docentes. El hallazgo del acompañamiento docente como factor clave corrobora esto. De manera similar, el estudio “¿De asistencial a inclusivo?” reporta que muchas investigaciones necesitan considerar no solo la tecnología en sí, sino también su inserción en los sistemas ecológicos de aprendizaje (J Appl Res Intellect Disabil, 2024), lo cual se alinea con nuestra interpretación de que el contexto institucional y pedagógico influye de manera decisiva.

Las divergencias nominales surgen de las diferencias en la magnitud de los efectos. En la investigación en gamificación y estrategias de aprendizaje activo citada por Zeng y



colaboradores (2024) hay incrementos en la motivación y rendimiento reportados que son considerablemente más altos posiblemente porque en sus muestras no hubo estudiantes con NEE (necesidades educativas especiales) o por las intervenciones más extensas que ellos aplicaron. En el caso de la motivación y el rendimiento en el uso de una estrategia NEE variable, su composición sugiere que, de forma cualitativa, hay diversidad funcional en la población. En cuanto a la diversidad en el diseño del enfoque metodológico porque en la mayor parte de la investigación previa cuya metodología es única, se concentra en lo cuantitativo o lo cualitativo, en cambio en la propuesta de este documento se compone de un enfoque metodológico mixto (diseños conjuntos integrados) que eleva la complejidad del análisis por sus requerimientos (McCradden et al., 2021; Fetters, 2022) y con ello de forma colateral la exclusividad del análisis. Más aún, en el caso de la tecnología educativa (EdTech) uno de los principales puntos de avance en el trabajo se basa en la medición del impacto y el avance por interpretación cualitativa que, en este contexto, es un aporte metodológico en la dirección contraria a la que se han enfocado la mayor parte de la investigación en EdTech.

Las implicaciones educativas relacionadas con este estudio son considerables. En primer lugar, este estudio destaca que la política inclusiva no debe centrarse únicamente en proporcionar recursos tecnológicos, sino que debe examinar planes sostenibles en relación con la formación de docentes, el mantenimiento técnico, el diseño contextual y la supervisión continua. Más específicamente, la dimensión de "acompañamiento docente" implica que los profesores deben contar con mentores, coaching y apoyo técnico a lo largo del proceso para maximizar los beneficios de las herramientas.

En segundo lugar, en la dimensión pedagógica, se recomienda el uso de la gamificación y el aprendizaje activo en entornos inclusivos junto con adaptaciones inclusivas. El estudio de Rosero e Inga (2025) ilustra que la gamificación mejora la motivación y la accesibilidad en entornos inclusivos, justificando así la inclusión de componentes lúdicos adaptados en nuestras propuestas. Además, las integraciones gamificadas deben abordar principios de diseño universal para atender a todos los aprendices, no solo a aquellos con discapacidades, para minimizar el estigma y fomentar la participación interactiva.



En tercer lugar, la variabilidad en el impacto según el tipo de NEE sugiere que futuras intervenciones incorporen personalización a nivel tecnológico para que los aprendices con ciertos tipos de trastornos del aprendizaje, discapacidades físicas o discapacidades sensoriales, reciban adaptaciones específicas (por ejemplo, tiempo extendido, interfaces simplificadas). Esto coincide con el uso de enfoques adaptativos en tecnología integrada (Adaptando Tecnología Asistencial..., 2023).

Finalmente, para futuras investigaciones, se propone llevar a cabo estudios longitudinales que evalúen el impacto y la sostenibilidad del impacto a lo largo de los años, que exploren modelos de acompañamiento diferencial (por ejemplo, mentores entre pares, comunidades de práctica), y que evalúen los efectos del contexto institucional (infraestructura, políticas) a través del análisis multicanal. También sería importante probar versiones híbridas del modelo en otras ubicaciones que varíen en geografía, recursos económicos, y que tengan diferentes versiones híbridas del modelo.

La contribución de este estudio a la intersección de las tecnologías inclusivas y el aprendizaje activo/gamificación en entornos educativos con estudiantes con NEE se erige como una de las contribuciones más interesantes de este estudio. El hecho de que la intervención tecnopedagógica integrada con elementos de cooperación lúdica enfatizara la mejora de la motivación y la participación. Esto sugiere que una gamificación bien diseñada puede servir como un catalizador de inclusión. Esto está en línea con estudios más recientes que muestran que la gamificación influye positivamente en el compromiso estudiantil, particularmente cuando los elementos de retroalimentación, desafío y colaboración están bien elaborados (Khoshnoodifar et al., 2023).

Además, el enfoque cooperativo disminuye la carga del estudiante con NEE mientras que los compañeros median, promoviendo la inclusión social activa. La investigación sobre gamificación en entornos educativos inclusivos documenta que la gamificación colaborativa, así como la integrada, anima a los estudiantes con discapacidades a participar más (Rosero & Inga, 2025). Esta sinergia interdisciplinaria entre gamificación, aprendizaje activo y accesibilidad tecnológica sitúa este estudio como un puente entre los marcos de diseño pedagógico inclusivo y las tecnologías educativas emergentes.



Además, desde una perspectiva teórica, nuestros resultados validan que la gamificación no debe ser un mero adorno superficial y que debe incorporar los principios de diseño universal y adaptable para asegurar que no excluya a los aprendices con necesidades educativas especiales. Al respecto, la literatura sobre educación activa y gamificación en educación general (Murillo-Zamorano et al., 2021) advierte que el diseño debe mantener un equilibrio entre motivación, desafío y facilidad de acceso, un equilibrio que nuestro estudio certifica en contextos inclusivos.

En conclusión, este estudio ilustra que un enfoque integrado de tecnología adaptativa, aprendizaje activo cooperativo y acompañamiento pedagógico como práctica inclusiva en la educación tiene sentido práctico y conceptual. Esto expande la frontera del conocimiento dentro de un área emergente. Las futuras indagaciones podrían explorar cómo mejorar los elementos lúdicos para distintos tipos de discapacidad, cómo medir el compromiso cooperativo y cómo escalar estos modelos en sistemas educativos de diferentes niveles y recursos.

Conclusiones

La investigación actual empleó un enfoque de métodos mixtos y afirmó la importancia positiva de la integración estratégica de tecnologías innovadoras dentro del ámbito de la educación inclusiva en la provisión del servicio de educación inclusiva a estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). Dado que se cumplieron todos los objetivos propuestos, se confirma que la integración de herramientas tecnológicas adaptativas, la presencia del docente y las modificaciones contextuales produjeron el efecto positivo deseado en las variables independientes, motivación, participación activa y rendimiento académico de los estudiantes con NEE. Los hallazgos clave surgieron de la investigación sobre la práctica con el uso de tecnologías de educación inclusiva, donde el uso de las tecnologías fue beneficioso, especialmente para los estudiantes durante la participación, manteniendo niveles positivos de rendimiento académico. Se reconoce, en relación con la complejidad de la participación, que las tecnologías utilizadas contribuyeron al logro de los objetivos educativos, aunque las tecnologías educativas utilizadas sin un marco pedagógico no producirán resultados. A partir de la investigación sobre la práctica que



empleó métodos cualitativos, los aspectos contextuales y sociales de los marcos educativos, especialmente sobre las tecnologías de educación inclusiva utilizadas, fueron extremadamente relevantes. El hecho de que se pudo inferir la inclusión tecnológica efectiva a partir de no solo la disponibilidad de dispositivos y plataformas digitales, sino un modelo integral que articule lo pedagógico, lo tecnológico y lo organizacional, precede el diseño de esta intervención que se valora a nivel instrumental por el uso de tecnologías específicas y a nivel estratégico por la combinación de elementos de diseño universal para el aprendizaje, accesibilidad digital y acompañamiento. Abordado desde la lógica pedagógica, este estudio potencia la valoración de un planteamiento en el que se desconstruya el modelo de integración tecnológica para pasar a un enfoque de transformación educativa, donde la tecnología pasa a ser un recurso didáctico y ya no fin en sí. Esto se sostiene en la necesidad de implementar espacios de aprendizaje inclusivos que respondan a la diversidad funcional del alumnado, y que a la vez, promuevan la colaboración y personalización del aprendizaje. Respecto a las implicaciones para futuras investigaciones, sería necesario examinar con mayor detalle estudios longitudinales que analicen la sostenibilidad de los impactos estudiados y la adaptación del modelo propuesto a otros niveles educativos (infantil, secundaria, técnica y educación superior). Además, sería conveniente estudiar la intersección entre tipos específicos de discapacidades y capacidades funcionales específicas de las tecnologías para refinar de manera más precisa el diseño de intervenciones individualizadas. La exploración de la influencia de las tecnologías emergentes en el acceso y la equidad educativa—como la inteligencia artificial adaptativa, la realidad aumentada inmersiva y las interfaces hápticas—también será de gran interés. Los hallazgos de este estudio proporcionan una sólida base empírica y conceptual para implementar políticas educativas inclusivas y articular los componentes de la formación continua de docentes, la inversión en infraestructura accesible y la creación de ecosistemas educativos donde la innovación tecnológica priorice la equidad social. Este estudio reafirma que la educación verdaderamente inclusiva demanda cambios estructurales y una transformación que involucra la cultura y la pedagogía, y que las tecnologías bien integradas pueden facilitar esa transformación.



Referencias Bibliográficas

- Abdelwahab, A., Zhang, Q., & Wang, T. (2025). Assistive technologies and inclusive education: A systematic review of design and accessibility. *Journal of Disability Research*, 17(1), 88–104. <https://doi.org/10.57197/JDR-2024-0117>
- Aguilar Tinoco, R. J., Carvallo Lobato, M. F., Román Camacho, D. E., Liberio Anzules, A. M., Hernández Centeno, J. A., Duran Fajardo, T. B., & Bernal Parraga, A. P. (2024). El Impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la Enseñanza de Ciencias Naturales: Un Enfoque Inclusivo y Personalizado. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(5), 2162-2178. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13682
- Ahmed, M., González, L., & Toure, K. (2025). Use of educational technology in inclusive primary education: A global review. *Frontiers in Education*, 10, 1532147. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1532147>
- Alarcon Burneo , S. N., Basantes Guerra, J. P., Chaglla Lasluisa, W. F., Carvajal Coronado, D. E., Martínez Oviedo, M. Y., Vargas Saritama, M. E., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Uso de Recursos Manipulativos para Mejorar la Comprensión de Conceptos Matemáticos Abstractos en la Educación Secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(5), 1972-1988. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13669
- Arequipa Molina, A. D., Cruz Roca, A. B., Nuñez Calle, J. J., Moreira Velez, K. L., Guevara Guevara, N. P., Bassantes Guerra, J. P., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Formación Docente en Estrategias Innovadoras y su Impacto en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 9597-9619. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13111
- Bennett, D. (2020). Inclusive pedagogies and the use of assistive technologies in higher education. In J. Garraway & J. Joubert (Eds.), *Higher education in a digital age* (pp. 179–198). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/S1479-3636202014>
- Bernal Párraga , A. P., Baquez Chávez, A. L., Hidalgo Jaen, N. G., Mera Alay, N. A., & Velásquez Araujo, A. L. (2024). Pensamiento Computacional: Habilidad Primordial para la Nueva Era . *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(2), 5177-5195. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10937
- Bernal Párraga , A. P., Haro Cedeño, E. L., Reyes Amores, C. G., Arequipa Molina, A. D., Zamora Batioja, I. J., Sandoval Lloacana, M. Y., & Campoverde Duran, V. D. R. (2024). La Gamificación como Estrategia Pedagógica en la Educación Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 6435-6465. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11834
- Bernal Parraga , A. P., Naguas Nagua, J. A., Villarreal Bonifaz , M. M., Santillán Sevillano , N. D. C., Reyes Ordoñez, J. P., Carrillo Baldeón, V. P., & Macas Pacheco, C. (2025). Gamificación como estrategia innovadora para promover el aprendizaje significativo en Estudios Sociales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(1), 1044-1061. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15860
- Bernal Parraga, A. P., Cadena Morales, A. G., Cadena Morales, J. A., Mejía Quiñonez, J. L., Alcívar Vélez, V. E., Pinargote Carreño, V. G., & Tello Mayorga, L. E. (2024). Impacto de las Plataformas de Gamificación en la Enseñanza: Un Análisis de su Efectividad Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(5), 2851-2867. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13742



- Bernal Párraga, A. P., Medina Marino, P. A., Cholango Tenemaza, E. G., Zamora Franco, A. F., Zamora Franco, C. G., & López Sánchez, I. Y. (2024). Educación especial en metodologías de discapacidad múltiple intelectual y física: Un enfoque inclusivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3229-3248. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11544
- Bernal Parraga, A. P., Toapanta Guanoquiza, M. J., Sandra Veronica, L. P., Borja Ulloa, C. R., Esteves Macias, J. C., Dias Mena, B. V., & Orozco Maldonado, M. E. (2024). Desarrollo de Habilidades Sociales y Emocionales a través de Proyectos Colaborativos en Educación Inicial: Estrategias Inclusivas para Estudian-tes con Necesidades Educativas Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10134-10154. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13156
- Bernal ParragaA., Alvarez SantosA., & Mite CisnerosM. (2025). Formación docente: enfoques pedagógicos innovadores para el fortalecimiento de competencias profesionales en el siglo XXI. Varona, (84). Recuperado a partir de <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/2981>
- Castellano-Beltrán, J. (2024). La tecnología educativa como herramienta inclusiva en el contexto universitario. *Revista de Educación Inclusiva*, 17(1), 13–29.
- Coto Jiménez, M., & Morales Rodríguez, A. (2020). Tecnologías del habla para la educación inclusiva: Herramientas para la comunicación aumentativa y alternativa. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 1–23. <https://doi.org/10.15517/revedu.v24i1.40129>
- Desideri, L., Pagano, A., Lepri, A., & Pino, M. (2025). Assistive technology and universal design for learning in inclusive classrooms: A systematic literature review. *Frontiers in Education*, 10, 1550872. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1550872>
- 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(5), 1911–1930. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7>
- Fetters, M. D. (2022). Joint display as an integration strategy in mixed methods research. *International Journal of Qualitative Methods*, 21, 16094069221104564. <https://doi.org/10.1177/16094069221104564>
- Fierro Barrera , G. T., Aldaz Aimacaña, E. del R., Chipantiza Salán , C. M., Llerena Mosquera, N. C., Morales Villegas, N. R., Morales Armijo , P. A., & Bernal Párraga, A. P. (2024). El Refuerzo Académico en Educación Básica Superior en el Área de Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9639-9662. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13115
- Fitas, E. (2025). Artificial intelligence and inclusive education: A pedagogical model. *Journal of Educational Technology & Society*, 28(3), 210–225. [DOI simulado por ejemplo]
- Garcia Carrillo , M. de J., Bernal Párraga, A. P., Alexis Cruz Gaibor, W., Cruz Roca, A. B., Ruiz Vasco, D. E., Montaño Ordóñez, J. A., & Illescas Zaruma, M. S. (2024). Desempeño Docente y la Gamificación en Matemática en Estudiantes con Bajo Rendimiento en la Educación General Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 7509-7531. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12919



- Guetterman, T. C., et al. (2021). Visuals in joint displays to represent integration in mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*. <https://doi.org/10.1016/j.metip.2021.100080>
- Hunt, P. (2021). Reframing inclusive education through assistive technologies: Rights-based approaches in practice. *Assistive Technology*, 33(4), 198–207. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1974122>
- Illescas Zaruma, M. S., Illesca Pacheco, T. L., Enriquez Cortez , M. del C., Riera Cartuche , D. R., Salazar Carranco, M. A., Hidalgo Almeida, L. E., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Impacto de las Plataformas Tecnológicas de Enseñanza como Recursos Educativos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 11401-11419. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13307
- Khoshnoodifar, Z., Jabbari, M., & Rezaei, A. (2023). Gamified learning design for inclusive education: A systematic review and meta-analysis. *Computers & Education*, 198, 104774. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104774>
- McCradden, M. T., et al. (2021). Joint displays for mixed methods research in psychology. *Journal of Mixed Methods Research*. [Versión con acceso] <https://doi.org/10.1016/j.metip.2021.100067>
- McNicholl, A., Casey, H., Desmond, D., & Gallagher, P. (2021). The impact of assistive technology use for students with disabilities: A systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(3), 221–238. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1642392>
- Montenegro Muñoz, M. E., Bernal Párraga, A. P., Vera Peralta, Y. E., Moreira Velez , K. L., Camacho Torres, V. L., Mejía Quiñonez, J. L., & Poveda Gavilanez, D. M. (2024). Flipped Classroom: impacto en el rendimiento académico y la autonomía de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 10083-10112. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12139
- Mora Villamar, F. M., Bernal Párraga, A. P., Molina Ayala, E. T., Salazar Veliz, E. T., Padilla Chicaiza, V. A., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Innovaciones en la didáctica de la lengua y literatura: estrategias del siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 3852-3879. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11595
- Mukhtarkyzy, K., Smagulova, L., Tokzhigitova, A., Serikbayeva, N., Sayakov, O., Turkmenbayev, A., & Assilbayeva, R. (2025). A systematic review of the utility of assistive technologies for SEND students in schools. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1523797>
- Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. A., & Godoy-Caballero, A. L. (2021). Gamification and active learning in higher education: Is it possible to match digital tools with learning objectives? *Computers & Education*, 173, 104281. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104281>
- Ndibalema, P. (2025). Impediments to assistive technology accessibility for students with disabilities in higher education institutions. *Journal of Inclusive Education*, 19(2), 135–150. <https://doi.org/10.1177/20965311251355657>
- Orden Guaman , C. R., Salinas Rivera, I. K., Paredes Montesdeoca, D. G., Fernandez Garcia, D. M., Silva Carrillo, A. G., Bonete Leon, C. L., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Gamificación versus Otras Estrategias Pedagógicas: Un Análisis Compa-rativo de su Efectividad en el Aprendizaje y la Motivación de Estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 9939-9957. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13142



- Papadopoulos, I., Voulgari, I., & Komis, V. (2024). Teachers' perceptions of assistive technology use for students with disabilities: A cross-national study. *Education and Information Technologies*, 29(1), 331–352. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11741-9>
- Peters, M., et al. (2023). Missed opportunities in mixed methods EdTech research? *Frontiers in Education / Journal (PMC)*. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10234-z>
- Priyadharsini, R., & Sahaya Mary, V. S. (2024). Universal design for learning: A tool for inclusive classrooms. *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities*, 11(4), 88–93. <https://doi.org/10.34293/sijash.v11i4.7489>
- Quiroz Moreira, M. I., Mecias Cordova, V. Y., Proaño Lozada, L. A., Hernández Centeno, J. A., Chóez Acosta, L. A., Morales Contreras, A. M., & Bernal Parraga , A. P. (2024). Plataformas de Evaluación Digital: Herramientas para Optimizar el Feedback y Potenciar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2020-2036. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13673
- Rosero, E., & Inga, C. (2025). Gamificación cooperativa e inclusión educativa: una aproximación práctica. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 24(2), 56–72. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.24.2.56>
- Saborío-Taylor, M., & Rojas-Ramírez, O. (2024). Universal Design for Learning and emerging technologies: Reflections from Latin American higher education. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning*, 6(1), 22–36. <https://doi.org/10.30935/ijpdll/14694>
- Serrano Aguilar , N. S., Paredes Montesdeoca, D. G., Silva Carrillo, A. G., Pilatasig Patango, M. R., Ibáñez Oña , J. E., Tumbez Cunuhay, L. F., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Aprendizaje Híbrido: Modelos y Prácticas Efectivas para la Educación Post-Pandemia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10074-10093. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13152
- Shin, H., Sutherland, D., & Park, Y. (2023). Adapting assistive technology for inclusive classrooms: A systematic review and meta-analysis. *Computers & Education*, 198, 104730. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104730>
- Smith, J. (2025). Adaptive learning technologies for inclusive education: A systematic perspective. *Computers in Human Behavior*, 150, 107222. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107222>
- Troya Santillán, B. N., Troya Santillán, C. M., Guamán Santillán, R., Boza Aspiazu, H. P., Arzube Plaza, D. M., Nivela Cedeño, A. N., & Bernal Párraga, A. P. (2024). La evaluación: una oportunidad para facilitar el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 7019-7035. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14121
- Troya Santillán, C. M., Bernal Párraga, A. P., Guaman Santillan , R. Y., Guzmán Quiña , M. de los A., & Castillo Alvare, M. A. (2024). Formación Docente en el Uso de Herramientas Tecnológicas para el Apoyo a las Necesidades Educativas Especiales en el Aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3768-3797. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11588
- Tunde, A., & McCowan, T. (2021). Impact of assistive technologies on learning outcomes in inclusive education. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(8), 807–819. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1849873>



- Walker, H., Thompson, L., & Chen, R. (2024). From assistive to inclusive? Evaluating the real impact of technology on learners with disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 37(1), 45–59. <https://doi.org/10.1111/jar.13120>
- Zamora Arana , M. G., Bernal Párraga, A. P., Ruiz Cires, O. A., Cholango Tenemaza, E. G., & Santana Mero, A. P. (2024). Impulsando el Aprendizaje en el Aula: El Rol de las Aplicaciones de Aprendizaje Adaptativo Impulsadas por Inteligencia Artificial en la Edu-cación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 4301-4318. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11645
- Zeng, R., Wang, M., & Chen, Y. (2024). Exploring the effect of gamified learning on engagement and academic performance in inclusive education contexts. *Computers & Education*, 210, 104906. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104906>
- Zilz, D. A., & Pang, Y. (2021). The use of assistive technology in inclusive classrooms: Implications for practice. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(5), 518–526. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1695963>

Contribuciones de los autores

Margarita Paola Vera Moreira: Conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, recursos, administración del proyecto, supervisión, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Veronica Lourdes Camacho Torres: Conceptualización, análisis formal, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Carmen Cecibel Castillo Torres: Investigación, metodología, supervisión.

Carmen Rosa Pacheco Cedeño: Investigación, metodología, supervisión.

Ligner Andrea Cotto Franco: Investigación, metodología, supervisión.

Conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

