



Inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje en educación primaria inclusiva

Artificial intelligence for personalized learning in inclusive primary education

Sandra M. Delgado Beltrán

University of Technology and Education, Estados Unidos
sandra.delgadob2024@uted.us, <https://orcid.org/0009-0005-2397-606X>

Luis F. Cardona

University of Technology and Education, Estados Unidos
luis.cardona@uted.us, <https://orcid.org/0000-0002-6526-9508>

***Autor de correspondencia:** luis.cardona@uted.us

Fecha de recepción: 29/07/2026

Fecha de aceptación: 08/09/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/synergia.v5n2.11613>

Resumen

Este artículo presenta una revisión bibliográfica sobre la aplicación de la inteligencia artificial (IA) para la personalización del aprendizaje en contextos de educación primaria inclusiva, enfocándose en su articulación con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y los Planes Individuales de Ajustes Razonables (PIAR). Siguiendo las directrices PRISMA 2020, se analizaron 24 estudios publicados entre 2020 y 2025, seleccionados a partir de un rastreo inicial de 7.678 registros en bases de datos como Scopus, Dialnet y Google Scholar. Los hallazgos revelan que tecnologías como los sistemas adaptativos, los tutores inteligentes y las analíticas de aprendizaje ofrecen oportunidades significativas para flexibilizar contenidos, ritmos de estudio y retroalimentación, potenciando la toma de decisiones pedagógicas. Sin embargo, su integración efectiva se ve obstaculizada por barreras estructurales y formativas, incluyendo brechas de infraestructura, incipientes competencias digitales docentes, riesgos de privacidad y sesgos algorítmicos. Además, se evidencia una escasa participación de la comunidad educativa en el diseño de estas tecnologías, así como un vacío en la literatura del contexto latinoamericano que articule de manera explícita la triada IA, DUA y PIAR. Se concluye que la IA constituye un recurso prometedor para consolidar una educación verdaderamente inclusiva, siempre y cuando actúe como un complemento del juicio pedagógico humano. Su adopción ética y responsable demanda garantizar criterios de accesibilidad y





equidad, respaldados por una sólida formación del profesorado y evaluaciones rigurosamente contextualizadas.

Palabras clave: tecnología educacional, educación inclusiva, enseñanza individualizada, educación universal, innovación

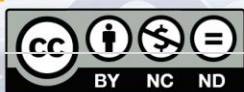
Abstract

This article presents a systematic literature review on the application of artificial intelligence (AI) for personalized learning in inclusive primary education contexts, focusing on its articulation with Universal Design for Learning (UDL) and Individual Plans of Reasonable Accommodations (PIAR). Following PRISMA 2020 guidelines, we analyzed 24 studies published between 2020 and 2025, selected from an initial search of 7,678 records in databases such as Scopus, Dialnet, and Google Scholar. The findings reveal that technologies such as adaptive systems, intelligent tutoring systems, and learning analytics offer significant opportunities to adjust content, study pacing, and feedback, enhancing pedagogical decision-making. However, structural and training barriers hinder effective integration, including infrastructure gaps, limited teacher digital competencies, privacy risks, and algorithmic biases. Furthermore, evidence suggests limited participation of the educational community in designing these technologies, as well as a gap in Latin American literature that explicitly articulates the triad of AI, UDL, and PIAR. It is concluded that AI is a promising resource for consolidating truly inclusive education, provided it complements human pedagogical judgment. Ethical and responsible adoption requires ensuring accessibility and equity, supported by strong teacher training and rigorously contextualized evaluations.

Keywords: educational technology, inclusive education, individualized instruction, universal education, innovations

Introducción

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) constituye una de las innovaciones tecnológicas con mayor potencial transformador en el ámbito educativo. Sus aplicaciones abarcan desde sistemas de tutoría inteligente hasta plataformas adaptativas de aprendizaje que permiten ajustar contenidos, metodologías y ritmos de enseñanza a las necesidades particulares de cada estudiante. En el marco de la educación inclusiva, la IA no solo facilita la personalización del aprendizaje, sino que también contribuye a eliminar barreras derivadas de condiciones de





discapacidad, diversidad cultural o situaciones de vulnerabilidad social, fortaleciendo la equidad y la participación en el aula (Soledispa Zurita et al., 2024).

Diversos estudios han señalado que la inteligencia artificial puede ser un motor para la inclusión educativa, siempre que se diseñe con enfoque humano y ético. (Riordan, 2024) destacan que los sistemas de *Learning Analytics* y *AI in Education* deben involucrar en su programación, activamente a estudiantes y docentes para garantizar confianza, transparencia y equidad en su implementación. En la misma línea (Barrera, 2024) indican que la personalización del aprendizaje mediante IA permite atender la diversidad de ritmos, estilos y necesidades, ofreciendo alternativas de personalización de la enseñanza. Por su parte, Ahmad et al. (2021) hacen énfasis en que aplicaciones como tutores inteligentes, robots sociales y entornos de *Smart learning* pueden ampliar el acceso y reducir las barreras demográficas o económicas favoreciendo la inclusión en contextos socioeconómicos vulnerables.

En este sentido, resulta pertinente recordar que la revisión sistemática sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y la Instrucción Diferenciada evidencia cómo ambos modelos pedagógicos, aunque surgidos de tradiciones distintas, convergen en la necesidad de anticipar la diversidad y adaptar la enseñanza mediante marcos flexibles y personalizados (Sánchez Serrano, 2024). Esta convergencia refuerza la idea de que la inclusión educativa no depende únicamente de la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial, sino también de la capacidad de los enfoques y modelos pedagógicos para reconocer la heterogeneidad del alumnado y ofrecer respuestas ajustadas a sus características (Griful-Freixenet et al., 2020).

Esta evidencia empírica coincide con propuestas como los Planes Individualizados de Ajustes Razonables (PIAR), los cuales, en algunos contextos, han buscado atender la diversidad derivada de condiciones de discapacidad y de situaciones emergentes de salud mental (Pedraza Pinto, 2022). A nivel internacional, estos instrumentos se reconocen bajo denominaciones como Individualized Education Programs (IEP) en Estados Unidos, Individual Education Plans en países europeos y anglosajones, o como Reasonalbe Adjustments en el marco de la Convención sobre los Derechos de las personas con Discapacidad de las Naciones Unidad. En todos los casos, el propósito común es garantizar que cada estudiante reciba apoyos

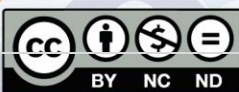




personalizados que le permitan acceder, participar y progresar en igualdad de condiciones del sistema educativo (Griful-Freixenet et al., 2020; Soledispa Zurita et al., 2024). Así, la investigación contemporánea se orienta hacia la integración de marcos pedagógicos inclusivos con herramientas tecnológicas avanzadas, generando un campo interdisciplinar que combina innovación, política educativa y práctica docente, buscando de esta manera, responder de manera equitativa a la creciente diversidad de los entornos escolares.

En la literatura reciente se han desarrollado diversos enfoques para la personalización de la educación inclusiva. Algunos parten del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), el cual se basa en la neurociencia y la variabilidad del aprendizaje, en él se propone flexibilizar el currículo mediante múltiples formas de representación, acción y participación, de modo que se atienda la diversidad desde la planificación inicial. Otros enfoques se centran en los Planes Individualizados de Ajustes Razonables (PIAR), los cuales se fundamentan en el modelo de instrucción individualizada y personalizada, con raíces en la didáctica diferenciada y la educación inclusiva; en ellos se buscan adaptar metas y apoyos pedagógicos a las necesidades específicas de cada estudiante, especialmente en contextos de salud mental o discapacidad (Griful-Freixenet et al., 2020; Sánchez Serrano, 2024). También se han explorado modelos pedagógicos basados en tecnologías digitales como la realidad aumentada (RA) y la gamificación, o los modelos híbridos, que permiten crear entornos interactivos y accesibles para estudiantes con necesidades educativas especiales. En conjunto, estos enfoques buscan superar la homogeneidad de los modelos tradicionales y ofrecer experiencias educativas más equitativas y significativas (Rakhimzhanova et al., 2025; Tlili et al., 2022).

Dentro de estas propuestas, uno de los enfoques con mayor proyección es el uso de la inteligencia artificial (IA) para personalizar el aprendizaje. La IA permite analizar datos de desempeño, adaptar contenidos en tiempo real y ofrecer retroalimentación inmediata, lo que contribuye a atender la diversidad en el aula de manera más precisa. Investigaciones recientes destacan que estas herramientas no solo mejoran la motivación y la participación de los estudiantes, sino que también fortalecen la equidad al garantizar que cada alumno reciba apoyos ajustados a sus características. Además, se han contemplado criterios inclusivos como la accesibilidad digital, la protección de datos y la reducción de sesgos algorítmicos, aspectos fundamentales para que la IA se convierta en un recurso ético y pertinente en la educación. Así,





estas investigaciones contribuyen a consolidar prácticas educativas más justas y contextualizadas, alineadas con los principios de inclusión y equidad que orientan los sistemas educativos actuales.

El presente estudio busca revisar la literatura que permite abordar de manera crítica y analítica el papel de la IA en la educación inclusiva. Su relevancia radica en que no solo sistematiza experiencias y enfoques, sino que también aporta evidencia para la comunidad académica y educativa en torno a los beneficios y desafíos de estas tecnologías. Entre los aportes más significativos se encuentran la posibilidad de fundamentar políticas públicas que garanticen una educación más accesible y de calidad, así como la generación de orientaciones prácticas para docentes que deben enfrentar la complejidad de la diversidad en sus aulas. De este modo, investigaciones como la aquí presentada contribuyen al fortalecimiento del diálogo entre teoría y práctica, y consolidan un marco epistemológico indispensable para avanzar hacia una educación equitativa, inclusiva y sostenible en el tiempo.

Metodología de la revisión bibliográfica

Esta investigación se enmarca en una revisión sistemática de literatura, orientada a identificar, analizar y validar el uso de inteligencia artificial en procesos de inclusión educativa en básica primaria. Esta revisión se fundamenta en criterios metodológicos rigurosos que permiten garantizar la validez y relevancia de los hallazgos. Tal como lo señalan Mouta et al. (2024), las revisiones sistemáticas en el campo de la educación permiten identificar vacíos, tendencias y enfoques éticos asegurando que los resultados se construyan sobre evidencia sólida y transparente.

Para la revisión bibliográfica de este trabajo, se emplearon como bases de datos: Scopus, Dialnet y Google Scholar, plataformas que ofrecen acceso a una amplia gama de fuentes académicas, facilitando a su vez la identificación, selección y análisis de estudios relevantes para la construcción de antecedentes de esta investigación doctoral. La elección de estas bases responde a su cobertura internacional, diversidad disciplinar y accesibilidad, lo que garantiza un panorama amplio y actualizado de la producción científica. Del mismo modo lo señalan Griful-Freixenet et al. (2020), cuando afirman que la rigurosidad en la revisión sistemática





depende en gran medida de la selección de fuentes que permitan abarcar distinto enfoques y contextos, asegurando así la validez y representatividad de los hallazgos. Para explicar el proceso de revisión bibliográfica, se presenta a continuación la tabla 1, la cual corresponde a criterios de inclusión y exclusión donde se evidencia una delimitación rigurosa y coherente de las referencias académicas consideradas, orientada a garantizar la pertinencia temática del estudio.

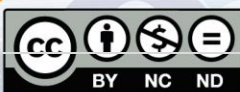
Tabla 1.

Criterios de Inclusión y Exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
EDUCACIÓN PRE ESCOLAR Y BÁSICA PRIMARIA EDUCACIÓN PERSONALIZADA INTELIGENCIA ARTIFICIAL MODELOS PERSONALIZADOS EDUCACIÓN PARA LA INCLUSIÓN PUBLICACIONES ENTRE EL 2020 Y LA ACTUALIDAD (MARZO 2026)	Metaanálisis, Encuestas, Educación En Ingeniería, Toma De Decisiones, Educación Informática, Efectos Económicos Y Sociales, Aprendizaje Contrastivo, Aprendizaje Automático Adverso, Enseñanza Superior, Actual, Mujeres, Autismo, Revisión, Hombres, Aprendizaje Federado, Experimento Humano, Niño, Sitio Web Científico, Metaverso, Satisfacción, STEM, Industria 4.0, Electroencefalografía, Adultos, Canadá, Covid-19, Aceptación, Avatar, Modelos Lingüísticos De Gran Tamaño Y Fabricación Aditiva.

Los criterios de inclusión se centraron en áreas clave como la educación preescolar y básica primaria, la personalización del aprendizaje, el uso de inteligencia artificial, los modelos pedagógicos personalizados y la educación inclusiva, respondiendo directamente a los objetivos de investigación al enfocarse en prácticas educativas que promueven la equidad y la innovación en contextos escolares. Estos criterios, junto con los de exclusión, se establecieron para delimitar el alcance del estudio: mientras los primeros permitieron seleccionar artículos alineados con los objetivos del proyecto, los segundos se aplicaron para descartar material que, aunque relacionado con el tema, no encajaba en el problema de investigación ni en las características de la población de estudio, como trabajos de ingeniería, estudios de educación superior o investigaciones centradas en poblaciones específicas (adultos) y contextos particulares (COVID-19 o Canadá).

Se descartaron estudios relacionados con niveles educativos superiores, enfoques técnicos o especializados (como aprendizaje federado, metaanálisis, electroencefalografía o fabricación





aditiva), así como investigaciones centradas en poblaciones específicas (como adultos, mujeres, hombres o personas con autismo) que no se alinean con el enfoque de educación básica inclusiva.

Esta decisión metodológica fortalece la validez interna del estudio, al asegurar que los artículos seleccionados contribuyan directamente a la comprensión del problema investigativo y a la construcción de soluciones contextualizadas para la educación primaria inclusiva, apoyada por tecnologías emergentes.

La revisión bibliográfica se desarrolló a partir de la metodología PRISMA (Page et al., 2021), cuyo proceso de identificación, selección y depuración de los estudios se presenta en la Figura 1. La búsqueda se efectuó de manera sistemática en las bases de datos Scopus, Dialnet y Google Scholar, mediante la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la Tabla 1.

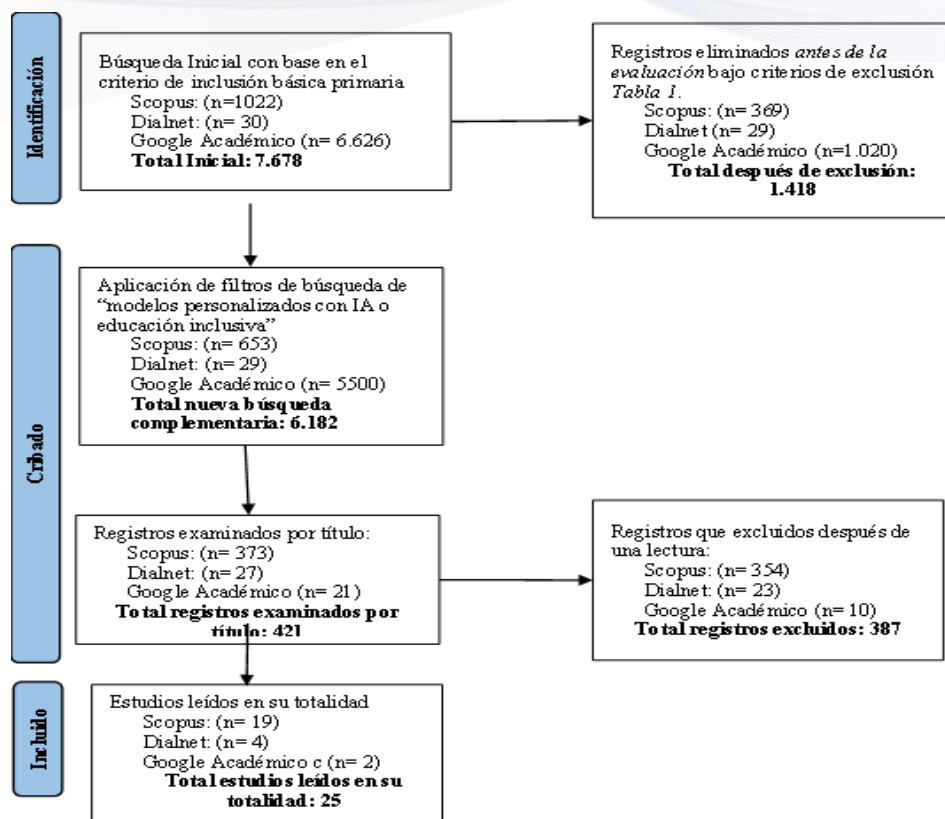
En la fase inicial se identificaron 7.678 publicaciones. Posteriormente, se excluyeron los trabajos publicados antes de 2020 y aquellos que no cumplían los demás criterios definidos, lo que redujo el número de documentos a 1.418. Este conjunto se sometió a una nueva fase de depuración, en la que se seleccionaron los estudios realizados en educación preescolar o básica primaria que abordaban modelos educativos personalizados, estrategias basadas en inteligencia artificial o procesos de educación inclusiva. Como resultado de este procedimiento, se obtuvo un total de 517 documentos para continuar con las siguientes etapas de evaluación y selección.

Estos últimos recursos bibliográficos fueron revisados y filtrados por título y luego por la lectura del resumen, los resultados de la investigación y las conclusiones, lo que permitió llegar a un total de 25 documentos, los cuales fueron leídos finalmente en su totalidad, para una evaluación más profunda, que permitió identificar la pertinencia y solidez de los documentos seleccionados, revisados y analizados, para asegurar una base teórica sólida y representativa que sustente los antecedentes de esta investigación. La Figura 1 detalla visualmente este flujo de trabajo, desde la búsqueda inicial hasta la inclusión de los artículos finales para el análisis, mostrando la depuración del material bibliográfico en cada etapa.



Figura 1.

Registro de Estudios para Revisión Sistemática empleando la metodología PRISMA



Resultados y discusión

Las categorías conceptuales empleadas en esta revisión bibliográfica fueron seleccionadas en base a que son los temas centrales que guían esta investigación doctoral, los cuales son: la inteligencia artificial en la educación inclusiva y personalizada, específicamente en educación básica primaria, así como los Planes Individuales de Ajustes Razonables (PIAR) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). El PIAR, reconocido en América Latina y en instrumentos internacionales como los Individualized Education Programs (IEP) en Estados Unidos o los Individual Education Plans en Europa, constituye una herramienta pedagógica que busca garantizar apoyos personalizados para estudiantes con discapacidad o necesidades educativas específicas, asegurando su acceso y participación en igualdad de condiciones. Por su parte, el DUA, ampliamente difundido en contextos anglosajones como Universal Design for Learning (UDL), propone flexibilizar el currículo mediante múltiples formas de representación, acción y

participación, anticipando la diversidad desde la planificación inicial. La matriz de resumen se elaboró para identificar y comparar la presencia de estas categorías en la literatura revisada, permitiendo un análisis detallado de los hallazgos en cada documento y ofreciendo claridad conceptual para un público internacional interesado en comprender cómo estas herramientas se articulan con la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje inclusivo.

La revisión documental basada en PRISMA organizó los estudios en categorías relacionadas con educación primaria, personalización, inteligencia artificial, inclusión educativa, NEE, PIAR y DUA. En la Tabla 2 se muestran las categorías utilizadas para clasificar los estudios seleccionados en la revisión bibliográfica. Esta tabla facilita un análisis transversal de tendencias, convergencias y vacíos en la literatura, ofreciendo un insumo metodológico claro para la discusión y la construcción del marco conceptual.

Tabla 2.

Resumen de matriz de categorías conceptuales

N°	AUTOR / CATEGORÍA	EDC BÁSICA PRIMARIA	EDC PERSONALIZA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	MODELOS PERSONALIZA INCLUSIÓN / NEE	PIAR	DUA
1	Adako, O. P., Adeusi, O. C., & Alaba, P.	✓	✓	✓	✓	
2	Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I.	✓	✓	✓	✓	
3	Ali, S., Payne, B. H., Williams, R., Park, H. W., & Breazeal, C.	✓	✓	✓	✓	
4	Almulla, A. A., & Adam, U. A.	✓	✓	✓	✓	
5	Anchundia Loor, M. A., Quishpe Loor, A. E., Quishpe Loor, G. V., Mendoza Intriago, L. A., & Paredes Escobar, D. R.	✓	✓	✓	✓	
6	Barrera Castro, G. P., Chiappe, A., Becerra Rodríguez, D. F., & Sepulveda, F. G.	✓	✓	✓	✓	
7	Castaño-Muñoz, J., Moreno-Morilla, C., Reina-Parrado, M., & López-Cobo, I.	✓	✓	✓	✓	
8	Celik, I.	✓	✓	✓	✓	
9	Cisneros Vásquez, E. D., Nevárez Loza, R. F., Farez Cherrez, A. M., & Torres Montes, R. E.	✓	✓	✓	✓	
10	Castro, A., Díaz, B., Aguilera, C., Prat, M., & Chávez-Herting, D.	✓	✓	✓	✓	
11	Durán Sánchez, F. A., Mora Naranjo, B. M., Basurto Cobeña, M. P., Barcia López, D. E., & Rosales Macas, F. J.	✓	✓	✓	✓	✓



12	Flores Contrera, C. J.	✓	✓	✓	✓	✓		
13	Griful-Freixenet, J., Struyven, K., Vantieghem, W., & Gheyssens, E.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Gunnars, F.	✓	✓	✓	✓	✓		
15	Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C.	✓	✓	✓	✓	✓		
16	Kalemkuş, F.	✓	✓	✓	✓	✓		
17	Kerexeta Brazal, I., Martínez Monje, P. M., & Darretxe Urrutxi, L.	✓	✓	✓	✓	✓		✓
18	Kem, D.	✓	✓	✓	✓	✓		
19	Mouta, A., Pinto-Llorente, A. M., & Torrecilla-Sánchez, E. M.	✓	✓	✓	✓	✓		✓
20	Navas-Bonilla, C. R., Guerra-Arango, J. A., Oviedo-Guado, D. A., & Murillo-Noriega, D. E.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Pedraza Pinto, M. C.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
22	Rakhimzhanova, L., Issabayeva, D., & Aktolkyn, K.	✓	✓	✓	✓	✓		
23	Riordan, A., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martínez-Maldonado, R.	✓	✓	✓	✓	✓		
24	Soledispa Zurita, P. L., Aguilar Mora, G. C., Crespo Castillo, O. S., & Carranco Madrid, S. D. P.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25	Tlili, A., Denden, M., Duan, A., Padilla-Zea, N., Huang, R., Sun, T., & Burgos, D.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Del análisis de los 25 artículos revisados se evidencia una alta concentración temática en torno a categorías clave relacionadas con la educación inclusiva y el uso de tecnologías emergentes. El 95,83% de los estudios abordan aspectos vinculados con la educación básica primaria, mientras que el 91,60% se relaciona con enfoques de educación personalizada. La inteligencia artificial aparece como un eje transversal en el 91,60% de los trabajos, lo que refleja su creciente relevancia en el ámbito educativo. Asimismo, el 87,5% exploran modelos o estrategias personalizadas de enseñanza y el 79,16% se centran en la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales dentro de contextos inclusivos. En cuanto a herramientas específicas, el 62,5% de los artículos mencionan los planes individuales de ajustes razonables (PIAR) y el 58,33% hacen referencia al diseño universal para el aprendizaje (DUA), lo que indica un interés significativo en la adaptación curricular y metodológica para garantizar la equidad educativa.

En coherencia con estos porcentajes, la síntesis comparativa de los estudios revela que el campo de investigación está evolucionando desde el análisis independiente de la educación inclusiva y personalizada hacia un enfoque integrado, en el cual la personalización del aprendizaje se apoya directamente en herramientas de inteligencia artificial. Las principales implicaciones incluyen la posibilidad de tomar decisiones pedagógicas en tiempo real a partir de la analítica



de aprendizaje (Riordan, 2024), el fortalecimiento de la equidad mediante sistemas adaptativos que ajustan contenidos y apoyos según las características de cada estudiante (Tlili, 2022), y la operatividad de marcos inclusivos como PIAR y DUA, que se vuelven más efectivos al integrarse con tecnologías capaces de ofrecer diagnósticos precisos y ajustes didácticos contextualizados. Desde esta perspectiva, la inteligencia artificial no sustituye los marcos pedagógicos inclusivos, sino que los potencia, al proporcionar evidencia y retroalimentación inmediata que favorece la personalización del aprendizaje en entornos diversos.

La tendencia que emerge con mayor fuerza es la integración de la personalización del aprendizaje con las tecnologías de inteligencia artificial. En este sentido, Riordan (2024) y Tlili (2022) evidencian que la analítica del aprendizaje y los sistemas adaptativos permiten tomar decisiones pedagógicas en tiempo real y de acuerdo con el currículo escolar. El aporte adicional, desde una perspectiva de educación inclusiva, es que estas herramientas no sustituyen marcos como los planes individuales de ajustes razonables (PIAR) ni el diseño universal para el aprendizaje (DUA), sino que los hacen operativos al ofrecer diagnósticos más precisos y ajustes didácticos contextualizados.

Los hallazgos evidencian una coincidencia importante entre los autores respecto al potencial de la IA para personalizar los aprendizajes y favorecer la inclusión educativa. Diversos estudios destacan que la integración de estas tecnologías permite adaptar contenidos, ritmos y procesos de evaluación, facilitando una retroalimentación inmediata y un acompañamiento pedagógico más eficiente. Barrera (2024) señala que estas herramientas reposicionan al docente como un diseñador de experiencias de aprendizaje, mientras que Cisneros (2024) resalta que la IA puede apoyar la construcción de trayectorias personalizadas mediante sistemas de recomendación, chatbots educativos y analíticas de aprendizaje. Estas perspectivas se alinean con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que propone anticipar la diversidad estudiantil y ofrecer múltiples medios de representación, acción y motivación, evitando que las diferencias individuales se conviertan en obstáculos para el progreso escolar (Griful-Freixenet et al., 2020).

En relación con la educación inclusiva y la atención a necesidades educativas especiales (NEE), la literatura reporta resultados positivos en la aplicación de tecnologías emergentes para





eliminar barreras de aprendizaje y mejorar la participación estudiantil. Tlili (2022) destaca el impacto del aprendizaje basado en juegos (GBL) en estudiantes con discapacidad, mientras que Kalemkuş (2024) y Navas Bonilla (2025) resaltan el papel de la realidad aumentada (RA) y otras estrategias digitales en la alfabetización inclusiva. Estos hallazgos coinciden en que la tecnología, cuando se integra con criterios pedagógicos claros, puede convertirse en un recurso clave para promover ambientes de aprendizaje más accesibles, equitativos y participativos. Sin embargo, también se identificaron diferencias significativas entre los estudios revisados. Algunos trabajos se desarrollan en contextos latinoamericanos caracterizados por limitaciones en conectividad, infraestructura y formación docente (Castaño Muñoz, 2025; Castro, 2025), mientras que otros se enfocan en entornos europeos y asiáticos, con mayor disponibilidad de recursos tecnológicos y condiciones más favorables para la innovación educativa. Además, las metodologías empleadas son heterogéneas, pues coexisten revisiones sistemáticas, estudios de caso, diseños cuasiexperimentales y propuestas de desarrollo curricular, lo que genera niveles distintos de validez externa y dificulta la comparación de resultados (Ali, 2019; Tlili, 2022). En cuanto a las tecnologías priorizadas, mientras algunos autores enfatizan las analíticas de aprendizaje y los sistemas de tutoría inteligente, otros destacan la gamificación, el uso de realidad aumentada y los chatbots educativos; esta diversidad metodológica y tecnológica genera una evidencia rica, pero también fragmentada (Riordan, 2024; Kalemkuş, 2024).

Un aspecto recurrente en la mayoría de las investigaciones es la formación docente como factor determinante para el éxito de las estrategias inclusivas mediadas por tecnología. Kerexeta et al. (2022) destacan que la competencia digital del profesorado es clave para que las herramientas digitales no generen nuevas barreras, sino que se conviertan en facilitadoras del aprendizaje. En contextos de bajos ingresos la ausencia de acompañamiento institucional y de recursos didácticos adecuados agrava las desigualdades educativas y limita la adopción de innovaciones (Castaño Muñoz et al., 2025).

Por otra parte, la literatura coincide en la necesidad de avanzar hacia diseños centrados en las personas, integrando criterios éticos y de participación de docentes y estudiantes en la planificación, desarrollo e implementación de las soluciones tecnológicas. Riordan et al. (2024) y Mouta et al. (2024) señalan que la falta de marcos éticos claros y la escasa participación de los usuarios finales en el diseño de las plataformas pueden generar sesgos algorítmicos y





disminuir su pertinencia pedagógica. Este vacío se refleja especialmente en las investigaciones sobre personalización con IA, donde la mayoría de los estudios se concentran en el diseño de herramientas, pero muy pocos involucran a docentes y estudiantes en etapas iniciales de creación y validación.

El análisis de la literatura confirma que la limitada disponibilidad de materiales prácticos en línea sobre los PIAR y el DUA constituyen un obstáculo para la consolidación de prácticas más inclusivas en las aulas. En el caso de Colombia, Contreras Parra (2025) evidencia que los docentes carecen de recursos suficientes para aplicar los PIAR de manera efectiva. De forma paralela, investigaciones internacionales sobre el DUA como la de Montoya Naguas et al. (2024) destacan que la ausencia de guías y materiales aplicables representan un vacío significativo para la labor docente. Esta carencia responde a múltiples factores: en primer lugar, la desconexión entre los marcos normativos y la práctica pedagógica cotidiana. Aunque numerosos países han promulgado leyes que promueven la inclusión educativa, la investigación y la producción de recursos no han avanzado al mismo ritmo. En consecuencia, la inclusión se aborda con frecuencia desde la teoría, pero se materializa de manera insuficiente en la práctica. Los PIAR suelen quedar reducidos a documentos formales o aplicarse de manera desigual, lo que limita su impacto real en la atención a la diversidad estudiantil.

El análisis de la literatura evidencia que las aplicaciones de inteligencia artificial en educación inclusiva se concentran en tres grandes enfoques: sistemas adaptativos de aprendizaje, analíticas de aprendizaje (Learning Analytics) y tutores inteligentes/robots sociales. Estas herramientas se han empleado para personalizar contenidos, ajustar ritmos de enseñanza y ofrecer retroalimentación inmediata, favoreciendo la participación de estudiantes con necesidades educativas diversas.

Respecto a los Sistemas adaptativos de aprendizaje, investigaciones como las de Tili (2022) muestran que las plataformas basadas en IA permiten ajustar automáticamente los contenidos y actividades según el desempeño del estudiante, fortaleciendo la equidad al garantizar apoyos diferenciados. En la práctica, un docente puede utilizar estas plataformas para que cada estudiante reciba ejercicios adaptados a su nivel, evitando la homogeneidad del currículo tradicional.





En cuanto a las analíticas de aprendizaje (Learning Analytics), Riordan (2024) destacan que la IA aplicada a la analítica de datos posibilita tomar decisiones pedagógicas en tiempo real. Por ejemplo, un profesor puede visualizar indicadores de participación y progreso de sus estudiantes en un tablero interactivo, lo que le permite identificar quién necesita apoyo adicional y ajustar la enseñanza de manera inmediata.

Continuando con los tutores inteligentes y robots sociales Ahmad et al. (2021) reportan que los tutores inteligentes y los entornos de Smart learning amplían el acceso al conocimiento y reducen barreras demográficas o económicas. En un aula inclusiva, un estudiante con discapacidad puede interactuar con un tutor virtual que le ofrece explicaciones personalizadas, mientras que los robots sociales facilitan la comunicación y la motivación en actividades colaborativas.

Por último, sobre las aplicaciones emergentes como lo son la realidad aumentada y gamificación. Barrera (2024) y Soledispa Zurita et al. (2024) señalan que la integración de IA con estas tecnologías genera entornos interactivos y accesibles. Un ejemplo concreto es el uso de juegos adaptativos que ajustan su nivel de dificultad según las respuestas del estudiante, promoviendo la motivación y la inclusión.

En términos de interacción práctica, estas soluciones permiten que tanto docentes como estudiantes participen activamente en el proceso inclusivo, puesto que mientras los docentes acceden a plataformas que les ofrecen diagnósticos inmediatos y recomendaciones pedagógicas, los estudiantes interactúan con interfaces accesibles que ajustan contenidos, ofrecen retroalimentación personalizada y facilitan la participación en igualdad de condiciones. Así, la IA se convierte en un recurso pedagógico que no sustituye los marcos inclusivos como el DUA o los PIAR, sino que los potencia, al proporcionar evidencia y apoyos contextualizados que fortalecen la personalización del aprendizaje en entornos diversos (Griful-Freixenet et al., 2020; Pedraza Pinto, 2022)



Limitaciones

Los hallazgos de esta revisión evidencian que la brecha entre la normatividad y la práctica pedagógica sigue siendo profunda. Pese a la consolidación de marcos como los PIAR y el DUA, su implementación suele limitarse al cumplimiento de requisitos administrativos, relegando su viabilidad real dentro del aula. A esta desconexión se suma la escasa participación de los actores educativos en el diseño de las tecnologías; los recursos emergentes se desarrollan frecuentemente sin la voz activa de docentes y estudiantes, lo que compromete su pertinencia y sostenibilidad. Finalmente, la carencia de infraestructura y recursos en contextos vulnerables y urbanos agudiza la desigualdad de acceso a la conectividad y a los dispositivos, limitando la aplicabilidad y el impacto democratizador de la IA en entornos escolares de bajos recursos.

Conclusiones

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo es un área de estudio ampliamente documentada. Sin embargo, su aplicación en contextos escolares inclusivos, particularmente orientada a estudiantes con discapacidad cognitiva, plantea desafíos específicos. A pesar de los desarrollos tecnológicos recientes, la literatura científica aún carece de evidencia empírica robusta que determine con precisión la eficacia de estas herramientas, sus mecanismos de acción y la idoneidad de su uso según los distintos perfiles de aprendizaje. La revisión sistemática realizada entre 2020 e inicios del 2025 confirma que la inteligencia artificial se ha consolidado como un recurso estratégico para avanzar en la personalización del aprendizaje en contextos de educación inclusiva. Los estudios analizados evidencian que las aplicaciones de IA —como sistemas adaptativos, analíticas de aprendizaje y herramientas de apoyo docente— ofrecen un potencial significativo para atender la diversidad estudiantil, ajustando contenidos y metodologías en tiempo real y fortaleciendo la equidad en el aula.

el éxito de la inteligencia artificial en la educación primaria inclusiva radica en su capacidad para complementar, y no sustituir, el componente humano y los marcos pedagógicos existentes. La consolidación de esta tecnología como un verdadero apoyo para la diversidad requiere transitar de un uso meramente técnico a una integración sistémica. Esto implica que su





desarrollo e implementación deben estar guiados por prácticas colaborativas y principios éticos que prioricen la accesibilidad y aseguren que la mediación tecnológica responda de forma genuina a las necesidades de cada estudiante.

De manera transversal, la ética se posiciona como un criterio indispensable. La protección de datos, la transparencia de los algoritmos y la reducción de sesgos son condiciones necesarias para que la IA se convierta en un recurso que promueva la equidad y no reproduzca desigualdades existentes.

En consecuencia, la investigación demuestra que la personalización del aprendizaje inclusivo mediante inteligencia artificial es posible y científicamente válida, pero requiere un enfoque interdisciplinario, ético y contextualizado. Solo así podrá consolidarse como una herramienta que garantice el derecho a una educación equitativa, inclusiva y de calidad.

A partir de los vacíos identificados en esta revisión, las futuras líneas de investigación deben orientarse al diseño y evaluación empírica de sistemas de IA adaptativos que respondan a las realidades socioculturales de América Latina. Resulta prioritario desarrollar estudios, preferiblemente longitudinales, que evidencien cómo la integración práctica de la IA con los marcos del DUA y los PIAR impacta directamente en la equidad educativa, la motivación y el rendimiento de estudiantes con necesidades específicas. Asimismo, queda abierta la necesidad de investigar el alcance de nuevos programas de formación que doten al profesorado de las competencias digitales necesarias para articular estas herramientas con su práctica pedagógica.

Declaración sobre uso de Inteligencia Artificial

Para la elaboración del presente documento se empleó la herramienta ChatGPT como apoyo en la mejora de la redacción, corrección ortográfica y ajuste de estilo académico. Su uso se limitó a fortalecer la claridad, coherencia y organización del texto, sin reemplazar el análisis, la interpretación ni la responsabilidad intelectual de los autores sobre el contenido presentado.





Declaración de Conflicto de Intereses y Financiación

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Contribución de los autores según la taxonomía CrediT

Sandra M. Delgado: Conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, curación de datos, redacción del borrador, visualización y administración del proyecto.

Luis Fernando Cardona Palacio: Conceptualización, validación, supervisión, revisión y edición del manuscrito, gestión de recursos, uso de software y adquisición de fondos.

Referencias

- Adako, O. P., Adeusi, O. C., & Alaba, P. A. (2024). Revolutionizing autism education: Harnessing AI for tailored skill development in social, emotional, and independent learning domains. *Journal of Computational and Cognitive Engineering*, 3(4), 348–359. <https://doi.org/10.47852/bonviewJCCE42023414>
- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), Article 12902. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Ali, S., Payne, B. H., Williams, R., Park, H. W., & Breazeal, C. (2019). Constructionism, ethics, and creativity: Developing primary and middle school artificial intelligence education. En *Proceedings of the International Workshop on Education in Artificial Intelligence K-12 (EDUAI '19)* (pp. 1–4). MIT Media Lab.
- Almulla, A. A., & Adam, U. A. (2025). Perceived effectiveness of artificial intelligent for special-needs students in Saudi Arabian primary schools: A model study. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(2), 630–641. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.5255>
- Anchundia Loor, M. A., Quishpe Loor, A. E., Quishpe Loor, G. V., Mendoza Intriago, L. A., & Paredes Escobar, D. R. (2024). Beneficios y riesgos de la inteligencia artificial para estudiantes con necesidades educativas especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 5239–5258. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9856
- Barrera Castro, G. P., Chiappe Laverde, A., Becerra Rodríguez, D. F., & Sepúlveda, F. G. (2024). Harnessing AI for Education 4.0: Drivers of personalized learning. *The Electronic Journal of e-Learning*, 22(5), 1–14. <https://doi.org/10.34190/ejel.22.5.3467>





- Castaño-Muñoz, J., Moreno-Morilla, C., Reina-Parrado, M., & Lopez-Cobo, I. (2025). Unheard voices: Identifying aspects for an inclusive digital education through the lens of low-income contexts schools. *Education and Information Technologies*, 30(13), 17909–17930. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13490-z>
- Castro, A., Díaz, B., Aguilera, C., Prat, M., & Chávez-Herting, D. (2025). Identifying rural elementary teachers' perception challenges and opportunities in integrating artificial intelligence in teaching practices. *Sustainability*, 17(6), 2748. <https://doi.org/10.3390/su17062748>
- Celik, I. (2023). Toward Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Cisneros Vásquez, E. D., Nevárez Loza, R. F., Farez Cherrez, A. M., & Torres Montes, R. E. (2024). Uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje. *Conocimiento Global*, 9(1), 75–83. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i1.339>
- Contreras Parra, D. I., & Valbuena Gutiérrez, D. C. (2025). *Desafíos y oportunidades en la aplicación del PIAR en entornos educativos inclusivos* [Diplomado de profundización para grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/70048>
- Durán Sánchez, F. A., Mora Naranjo, B. M., Basurto Cobeña, M. P., Barcia López, D. E., & Rosales Macas, F. J. (2024). Desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes de educación primaria a través de la enseñanza de habilidades cognitivas con apoyo de inteligencia artificial. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 2718–2730. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1793>
- Flóres Contrera, C. (2024). La evaluación educativa en la era de la inteligencia artificial: Cambios de paradigmas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 1579–1591. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1694>
- Griful-Freixenet, J., Struyven, K., Vantieghem, W., & Gheysens, E. (2020). Exploring the interrelationship between Universal Design for Learning (UDL) and Differentiated Instruction (DI): A systematic review. *Educational Research Review*, 29, Article 100306. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100306>
- Gunnars, F. (2024). A systematic review of special educational interventions for student attention: Executive function and digital technology in primary school. *Journal of Special Education Technology*, 39(2), 264–276. <https://doi.org/10.1177/01626434231198226>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. En *Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity* (pp. 621–653). Globethics



Publications. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>

- Kalemkuş, F. (2024). Trends in instructional technologies used in education of people with special needs due to intellectual disability and autism. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 25(2), 237–261. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12723>
- Kem, D. (2022). Personalised and adaptive learning: Emerging learning platforms in the era of digital and smart learning. *International Journal of Social Science and Human Research*, 5(2), 385–391. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i2-02>
- Kerexeta Brazal, I., Darretxe Urrutxi, L., & Martínez Monje, P. M. (2022). Teachers' digital competence and inclusive education at school: An analysis of teacher attitudes. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(9), 3314–3326. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i9.7031>
- Montoya Naguas, T. M., Fierro Ríos, M. C., Ayala Arias, M. C., Lema Cordonez, P. C., & Pillapaxi Taipe, M. P. (2024). El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), un modelo para la inclusión educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10904–10918. https://doi.org/10.37811/cl_rm.v8i4.13231
- Mouta, A., Pinto-Llorente, A. M., & Torrecilla-Sánchez, E. M. (2024). Uncovering blind spots in education ethics: Insights from a systematic literature review on artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(3), 1166–1205. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00384-9>
- Navas-Bonilla, C. del R., Guerra-Arango, J. A., Oviedo-Guado, D. A., & Murillo-Noriega, D. E. (2025). Inclusive education through technology: A systematic review of types, tools and characteristics. *Frontiers in Education*, 10, 1527851. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1527851>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pedraza Pinto, M. C. (2022). *Percepciones docentes sobre la implementación del PIAR (Plan Individualizado de Ajustes Razonables) para estudiantes con situaciones difíciles o afectación de su salud mental* [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. Facultad de Educación. <https://hdl.handle.net/1992/64587>
- Rakhimzhanova, L., Issabayeva, D., & Aktolkyn, K. (2025). Utilizing augmented reality in digital literacy education for primary school students with special needs. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(2), 359–371. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.2.2248>





Riordan, A., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martínez-Maldonado, R. (2024). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100215.

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>

Sánchez Serrano, J. (2024). El DUA en la cuerda floja: Un análisis de las críticas al modelo. *Estudios sobre Educación*, 46, 57–77. <https://doi.org/10.15581/004.46.003>

Soledispa Zurita, P. L., Aguilar Mora, G. C., Crespo Castillo, O. S., & Carranco Madrid, S. D. P. (2024). Inteligencia artificial y educación inclusiva: Herramienta para la diversidad en el aula. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e215.

[https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)215](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)215)

Tlili, A., Denden, M., Duan, A., Padilla-Zea, N., Huang, R., Sun, T., & Burgos, D. (2022). Game-based learning for learners with disabilities—What is next? A systematic literature review from the activity theory perspective. *Frontiers in Psychology*, 12, 814691.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.814691>

