

Recibido: 2026-01-24

Aceptado: 2026-02-02

Publicado: 2026-03-02

**Modelo Integrado DUA-Gamificación-ABP-IA para la Atención a
Estudiantes con NEE en Educación Inclusiva**
**Integrated Model DUA-Gamification-PBL-AI for Supporting Students
with Special Educational Needs in Inclusive Education**

Autores

Leticia Aurora Guaño Espinoza¹

leticia.guano@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-0277-6726>

**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**

Ambato - Tungurahua

Lorena del Pilar Beltrán Barona²

lorena.beltran@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-9194-541X>

**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**

Ambato - Tungurahua

Karina Maribel Santos Pilataxi³

karina.santos@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-5371-9981>

**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**

Ambato - Tungurahua

Lourdes Natalia Santos Pilataxi⁴

lourdesn.santos@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-6327-0702>

**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**

Ambato - Tungurahua

Grecia Liliana Santos Pilataxi⁵

grecia.santos@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0006-0303-6297>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

Ambato - Tungurahua

Resumen

La presente investigación desarrolló y validó un Modelo Integrado de Innovación Pedagógica orientado a la atención de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), articulando Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), gamificación, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) e Inteligencia Artificial (IA). Se empleó un enfoque mixto con diseño cuasi experimental pretest–posttest y grupos no equivalentes, con una muestra de 169 estudiantes de Educación General Básica Superior en tres provincias de la Sierra ecuatoriana. El análisis cuantitativo incluyó ANCOVA controlando el pretest. Los resultados evidenciaron un efecto significativo del modelo sobre el rendimiento académico, $F(1,166)=24.18$, $p<.001$, $\eta^2=.127$, y sobre el compromiso académico, $F(1,166)=31.54$, $p<.001$, $\eta^2=.160$, indicando efectos moderados en contextos educativos aplicados. Se observó además una correlación positiva entre compromiso y rendimiento posttest ($r=.48$, $p<.001$). El análisis cualitativo, basado en codificación temática con saturación teórica y confiabilidad intercodificador ($\kappa=.82$), explicó que la mejora se asocia con la convergencia entre accesibilidad estructural (DUA), motivación regulada (gamificación), aprendizaje auténtico (ABP) y retroalimentación adaptativa (IA). Se concluye que la integración sistémica de metodologías activas y personalización tecnológica produce efectos sinérgicos superiores a su aplicación aislada, siempre que la IA opere como soporte y no sustituto de la mediación docente. El modelo constituye una propuesta replicable para fortalecer la inclusión educativa en contextos de diversidad.

Palabras clave: Educación inclusiva; Diseño Universal para el Aprendizaje; Gamificación; Aprendizaje Basado en Proyectos; Inteligencia Artificial educativa; Necesidades educativas especiales; Personalización del aprendizaje.

Abstract

This study developed and validated an Integrated Pedagogical Innovation Model aimed at supporting students with Special Educational Needs (SEN) through the convergence of Universal Design for Learning (UDL), gamification, Project-Based Learning (PBL), and Artificial Intelligence (AI). A mixed-method approach with a quasi-experimental pretest–posttest non-equivalent groups design was implemented with a sample of 169 lower secondary students from three provinces in the Ecuadorian highlands. Quantitative analysis using ANCOVA controlling for pretest scores revealed a significant effect of the intervention on academic achievement, $F(1,166)=24.18$, $p<.001$, $\eta^2=.127$, and academic engagement, $F(1,166)=31.54$, $p<.001$, $\eta^2=.160$, indicating moderate educational effects. A positive correlation between posttest engagement and achievement was also observed ($r=.48$, $p<.001$). Qualitative findings, derived from thematic coding with theoretical saturation and inter-coder reliability ($\kappa=.82$), suggest that improvements were associated with the interaction between structural accessibility (UDL), motivational regulation (gamification), authentic learning (PBL), and adaptive feedback (AI). Findings indicate that the systemic integration of active methodologies and technological personalization produces synergistic effects beyond isolated implementation, provided that AI functions as pedagogical support rather than replacement. The model represents a replicable framework for advancing inclusive and data-informed educational innovation.

Keywords: Inclusive education; Universal Design for Learning; Gamification; Project-Based Learning; Educational Artificial Intelligence; Special Educational Needs; Personalized learning.

Introducción

La educación inclusiva ha funcionado como un nuevo modelo que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos los estudiantes, y de manera especial para los estudiantes que poseen necesidades educativas especiales (NEE), los cuales han sufrido históricamente de un acceso limitado debido a barreras estructurales, curriculares y metodológicas en los sistemas educativos convencionales. En este contexto, el DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje) se presenta como una propuesta teórica y metodológica que busca el diseño y la prevención de los obstáculos en la educación a través de la diversidad de los medios y fomento de la representación, de la acción, de la expresión y del compromiso para el aprendizaje, a los efectos de favorecer la accesibilidad y la participación activa de los estudiantes, cuya composición en relación a su sistema cognitivo presenta una heterogeneidad (Aguilar Tinoco et al, 2024). La evidencia meta-analítica a nivel internacional ha demostrado que la sistematización de la DUA, en los contextos educativos inclusivos, mejora de manera significativa la participación, así como los logros, siempre y cuando exista, además, fidelidad estructural y acompañamiento docente (Almeqdad et al, 2023). En los casos de discapacidad múltiple, sea de tipo intelectual o físico, se ha probado que la aplicación estructurada de la inclusión, que se adapte a la diversidad de los estudiantes, y a sus contextos, fortalece la equidad y la mejora de la adaptación curricular (Bernal Párraga et al, 2024), y en relación a las estrategias inclusivas, se ha demostrado su impacto positivo en logros y participación de los estudiantes cuando se integren diseño curricular, metodologías activas y evaluación formativa (Yaule Chingo et al, 2024).

La evolución de las metodologías activas ha, de alguna manera, sido paralela a la evolución de los enfoques centrados en el estudiante, dejando atrás el modelo tradicional de enseñanza. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha sido exitoso en el fomento de la educación básica en la mejora del razonamiento, la solución de problemas y el pensamiento lógico, sobre todo, en el caso de que se incorporen experiencias auténticas y colaborativas (Jiménez Bajaña et al., 2024; Alvarez Piza et al., 2024). También, en el caso de la Interdisciplinariedad Integrada, la crosstematización de la educación bajo enfoques como el STEM favorece la transferibilidad y la contextualización del conocimiento (Bernal Párraga et al., 2024). Sin embargo, la eficacia de estas estrategias está supeditada, en la mayoría de los casos, a la formación docente en innovación

pedagógica y uso de las TIC de manera pertinente (Troya Santillán et al., 2024). En cuanto a la literatura existente, se ha documentado que los programas de desarrollo profesional sostenido incrementan la integración del DUA de manera coherente a través de la práctica diaria y mejoran la fidelidad de la implementación en contextos de aula reales (Hakel & Magin, 2024). Esto resalta que la innovación de los métodos requiere de formación y de un acompañamiento continuado.

La gamificación, como fenómeno relativamente nuevo, permite motivar el compromiso, la persistencia y la participación alcanzando niveles más profundos a través de feedback, de retroalimentación y de la dinámica de progreso por logros. Diversos estudios han analizado el impacto motivacional y la mejora en la productividad, y la han demostrado empíricamente cuando estas dinámicas son integradas a metas curriculares definidas (Orden Guaman et al., 2024). Esta circunstancia resulta positiva en el ámbito de la inclusión, en donde hay que atender, en virtud de la diversidad funcional, a más de una forma de interacción y a la individualización del progreso vía el reconocimiento del mismo.

Además, el uso de la Inteligencia Artificial (IA) ha revolucionado el potencial de personalización en el aula a través de sistemas adaptativos con la capacidad de identificar patrones en el rendimiento de los estudiantes y de modificar y personalizar el contenido en tiempo real. Sin embargo, la alfabetización en IA es un desafío pedagógico global en la educación obligatoria (Casal-Otero et al. 2023), y se ha demostrado que la introducción temprana de la IA en la educación primaria tiene un impacto positivo que afecta tanto la accesibilidad como el nivel de retroalimentación formativa que los docentes proporcionan (Zamora Arana et al. 2024). Además, se ha demostrado que una combinación de algoritmos adaptativos y estrategias pedagógicas activas en el aprendizaje de idiomas extranjeros promueve la autonomía y mejora el rendimiento académico (Bernal Párraga et al. 2025). Por último, se ha demostrado que el uso de herramientas de evaluación digital en el aula mejora el monitoreo del aprendizaje individual y las decisiones pedagógicas basadas en datos (Quiroz Moreira et al. 2024).

En la literatura, hay evidencia de la implementación fragmentada de estos enfoques, incluso cuando el estudio de DUA, ABP, gamificación o IA se ha llevado a cabo de manera independiente. Sin embargo, los estudios que integran estos componentes en un modelo pedagógico integrado específicamente enfocado en estudiantes con necesidades especiales son aún escasos. Las revisiones sistemáticas sobre inteligencia artificial en la educación K-12 identifican tanto oportunidades de personalización como limitaciones metodológicas, desafíos de formación y riesgos relacionados con la gobernanza de la tecnología en la educación K-12 (Crompton, Jones, & Burke, 2024; Mintz et al., 2023). Esta brecha conceptual y aplicada indica la necesidad de propuestas de diseño sistémico que integren la accesibilidad estructural, el aprendizaje activo, la motivación intrínseca y la personalización tecnológica dentro de una arquitectura pedagógica coherente.

El problema central de la investigación se formula de la siguiente manera: ¿Cómo puede un modelo integrado que combine DUA, gamificación, ABP e Inteligencia Artificial de manera que optimice la inclusión, la accesibilidad y los resultados de aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales en la educación primaria? Esta pregunta es relevante dado que la implementación aislada de estrategias innovadoras tiene, en general, un bajo potencial transformador, y aún más en contextos donde la diversidad cognitiva y funcional exige respuestas pedagógicas integradoras y basadas en evidencia.

Un modelo integrado desde un enfoque estructural permitiría que el DUA funcione como el núcleo del diseño inclusivo; el ABP como una estrategia metodológica para el aprendizaje contextualizado; la gamificación como un medio para estimular el compromiso; y la IA como un medio para el seguimiento y la continuidad personalizada. Esta convergencia amplía el rango de participación activa, fomentando la equidad educativa a través de procesos adaptativos flexibles y basados en datos.

Dentro de este marco, el estudio tiene como objetivo desarrollar y validar un Modelo Integrado de Innovación Pedagógica que articule los principios de DUA, gamificación, ABP e IA para optimizar la atención educativa a estudiantes con necesidades educativas especiales en contextos inclusivos. Los objetivos generales incluyen diseñar el modelo pedagógico integrador y evaluar su impacto en la equidad, accesibilidad y resultados de aprendizaje. Los objetivos específicos incluyen analizar las contribuciones y limitaciones

de cada enfoque; articular un marco teórico-metodológico; implementar el modelo en contextos reales; y proporcionar recomendaciones prácticas para docentes y responsables políticos educativos. Así, la investigación contribuye al campo de la innovación educativa inclusiva con una propuesta sistémica, replicable y basada en evidencia.

Material y métodos

Se optó por una metodología mixta convergente, incluyendo recolección, análisis e integración de forma independiente y de forma conjunta, de datos cuantitativos y cualitativos. Este diseño es útil para la evaluación de innovaciones pedagógicas inclusivas que deben considerar de forma simultánea desempeño, participación y experiencia educativa (Mekheimer et al., 2025). El componente cuantitativo utilizó un diseño cuasi-experimental con pretest–postest y grupos no equivalentes (intervención vs comparación). Este tipo de diseño es útil en contextos escolares en los cuales la asignación aleatoria no es factible, ya que permite estimar efectos a pesar de no poder controlar diferencias en los grupos de forma previa (Awamleh, 2024). El componente cualitativo fue diseñado con observación estructurada y entrevistas semiformalizadas, orientadas a evaluar la implementación, así como las barreras y los facilitadores de la inclusión, en correspondiente con la evidencia que describe la mediación docente en DUA con el uso de tecnologías (Bray, 2024; Munster et al., 2019).

La implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en el proceso empírico fue valorada no solo desde el desempeño académico, sino que también desde la equidad, la transparencia y la gobernanza en tecnología (Gouseti, 2025; Zawacki-Richter et al., 2019). Esto se alinea con el enfoque de la revisión, que señala la demanda de un uso integral y ético de la tecnología en el ámbito educativo (Wiese et al., 2025).

Los participantes fueron estudiantes de Educación General Básica de 8°, 9° y 10° años de instituciones públicas en las montañas ecuatorianas (Tungurahua, Cotopaxi e Imbabura). Se incluyeron 169 estudiantes en la muestra. Se incluyeron 169 estudiantes en la muestra y, basándose en los registros institucionales (DECE, informes psicopedagógicos o adaptaciones curriculares actuales), los estudiantes fueron integrados en aulas inclusivas

con y sin necesidades educativas especiales (NEE), lo que es coherente con el enfoque de diversidad que subyace al DUA (Munster et al., 2019).

Los criterios de inclusión fueron la matrícula activa, asistencia regular y el consentimiento informado del representante legal con el asentimiento del niño (Robinson, 2025). Se excluyeron los casos de absentismo prolongado, consentimiento negativo o transferencia institucional.

La muestra constaba de estudiantes de 14 a 15 años ($M = 14.52$; $SD = 0.51$), de los cuales el 45% eran mujeres y el 55% eran hombres. En cuanto a NEE, el 25% tenía dificultades específicas de aprendizaje, el 20% tenía trastornos del desarrollo, el 25% tenía discapacidades intelectuales leves, y el 30% tenía otras condiciones diagnosticadas. El contexto socioeconómico prevalente era de clase media-baja y baja.

El tamaño de la muestra ($n = 169$) se determinó en base a la estimación del tamaño del efecto aplicable y criterios de potencia estadística (Lakens, 2022), dado que intervenciones activas como ABP y gamificación producen efectos de pequeños a moderados dependientes del contexto (Sailer & Homner, 2020; D'Elia et al., 2025). Este estudio reconoce la limitación del muestreo no probabilístico, que restringe la generalización externa.

La intervención fue diseñada con cuatro capas tecnopedagógicas articuladas:

DUA como diseño arquitectónico, planificando múltiples medios de representación, acción/expressión y participación, respaldado por evidencia sobre inclusión digital estructurada (Bray, 2024; Munster et al., 2019).

Gamificación como capa motivacional, añadiendo puntos, niveles, misiones, insignias y retroalimentación instantánea alineada con los objetivos curriculares, apoyada por evidencia meta-analítica sobre retroalimentación motivacional y cognitiva (Sailer & Homner, 2020).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se implementó a través de proyectos diseñados contextualmente, roles colaborativos y productos evaluables con ajustes inclusivos; estudios recientes han documentado su relevancia con estudiantes con NEE cuando hubo apoyo diferenciado (D'Elia et al., 2025; Awamleh, 2024).

La IA educativa, en este contexto, asiste en la personalización al emplear análisis de aprendizaje para rastrear el progreso y proporcionar recomendaciones específicas basadas en patrones de rendimiento. Los análisis multimodales han demostrado medir la autorregulación y la persistencia de manera confiable (Roski et al., 2024). Sin embargo, la IA en este caso se utilizó para apoyar, no reemplazar, al docente, en línea con la literatura sobre la gobernanza pedagógica de la educación digital (Zawacki-Richter et al., 2019), y teniendo en cuenta el riesgo de inequidades y sesgos en la educación digital (Fitas, 2025; Gouseti, 2025).

El estudio siguió cinco fases:

Diagnóstico (2 semanas): administración de un pretest y revisión de las barreras de acceso (Bray, 2024).

Diseño instruccional (2 semanas): planificación de unidades basadas en los principios del DUA y definición de mecánicas de gamificación (Sailer & Homner, 2020).

Implementación (6-8 semanas): ejecución de ABP con integración gamificada y soporte de IA, asegurando la supervisión docente (Gouseti, 2025; Zawacki-Richter et al., 2019).

Evaluación final (1-2 semanas): administración de un posttest y realización de entrevistas.

Síntesis integrativa: triangulación de resultados cuantitativos y cualitativos de acuerdo con el diseño mixto concurrente (Mekheimer et al., 2025).

Se utilizaron cinco fuentes:

Prueba de rendimiento alineada a competencias (pretest–posttest).

Escala validada de compromiso académico (17 ítems; dimensiones cognitiva, afectiva y conductual) adecuada para adolescentes (Tortosa Martínez y Pérez-Fuentes, 2024).

Rubrica para el proyecto alineada con ABP inclusivo (D'Elia et al., 2025).

Guía de observación estructurada de fidelidad y accesibilidad de DUA (Munster et al., 2019; Bray, 2024).

Entrevistas semiestructuradas con profesores y subsamples de estudiantes, destinadas a identificar barreras, factores motivadores y tensiones éticas relacionadas con IA (Fitass, 2025; Gouseti, 2025).

Se estableció la validez de contenido a través del juicio experto. La consistencia interna se estimó con omega de McDonald (ω), que se recomienda para posibles violaciones de supuestos clásicos (Hayes y Coutts, 2020).

El análisis cualitativo se realizó con ATLAS.ti 23 a través de codificación inductivo-deductiva. Se alcanzó la saturación teórica en la décima entrevista y la cuarta sesión de observación. Dos investigadores codificaron independientemente el 30% del corpus, logrando un acuerdo intercodificador de $\kappa = 0.82$ (acuerdo sustancial).

El análisis cuantitativo abarcó estadísticas descriptivas, verificación de supuestos y ANCOVA (con post variable dependiente como factor, el grupo como factor y pre como covariable), con la estimación relevante de tamaños de efecto (g de Hedges), el enfoque es consistente en diseños no aleatorizados (Awamleh, 2024). Se calcularon intervalos de confianza y análisis exploratorio para subgrupos de tamaño según se permitiera. La integración final se realizó por convergencia, contrastando cambios cuantitativos con evidencia cualitativa sobre los aspectos de accesibilidad, motivación y compromiso (Mekheimer et al, 2025).

Se aplicaron los principios de respeto, beneficencia y justicia, y se obtuvo consentimiento informado y asentimiento con derecho a retirarse (Robinson, 2025). Se aseguró la confidencialidad a través de codificación alfanumérica y almacenamiento encriptado. La

incorporación de IA se enmarcó dentro de los principios de transparencia algorítmica y protección de datos personales (Adams et al., 2023), privilegiando el principio de mínima información ante riesgos de vigilancia (Gouseti, 2025).

Entre las limitaciones, se reconocieron las siguientes: La ausencia de aleatorización que fue mitigada por ANCOVA (Awamleh, 2024); variabilidad institucional; dependencia de la mediación del profesor en la adopción ética de IA (Zawacki-Richter et al., 2019; Gouseti, 2025); y la generalización limitada a EGB superior en la Sierra ecuatoriana.

Resultados

Se compararon el grupo intervención (Modelo Integrado DUA+Gamificación+ABP+IA) y el grupo comparación (práctica habitual) mediante medidas pretest–postest en rendimiento (0–20) y compromiso académico (1–5). Los estadísticos descriptivos evidencian equivalencia inicial aproximada y mayores incrementos en el grupo intervención (Tabla 1).

Para contrastar la hipótesis H1, se estimó un ANCOVA con el postest como variable dependiente, grupo como factor y pretest como covariable. El efecto del grupo fue significativo tanto en rendimiento, $F(1,166)=24.18$, $p<.001$, $\eta^2=.127$, como en compromiso académico, $F(1,166)=31.54$, $p<.001$, $\eta^2=.160$, indicando efectos educativos moderados. Además, se observó una asociación positiva entre compromiso y rendimiento postest ($r=.48$, $p<.001$), coherente con evidencia meta-analítica que vincula gamificación estructurada con mejoras cognitivas y motivacionales (Sailer & Homner, 2020) y con estudios sobre metodologías activas en inclusión digital (D’Elia et al., 2025).

Los supuestos estadísticos del modelo fueron verificados previamente. La normalidad de residuos (Shapiro–Wilk y análisis Q–Q), la homogeneidad de varianzas (Levene: $p=.214$ para rendimiento; $p=.187$ para compromiso) y la homogeneidad de pendientes (interacción pretest×grupo no significativa, $p>.05$) confirmaron la adecuación del ANCOVA.

En términos de magnitud del efecto, se estimó g de Hedges para la diferencia ajustada entre grupos en el posttest. Se obtuvo $g=0.71$ (IC95% [0.39, 1.02]) en rendimiento académico y $g=0.82$ (IC95% [0.50, 1.14]) en compromiso académico, tamaños de efecto moderado-alto y alto, respectivamente, con intervalos que excluyen el valor cero, lo que respalda la estabilidad del efecto observado.

Tabla 1

Medias y desviaciones estándar por grupo (Pretest y Posttest)

Variable	Grupo	Pretest M (DE)	Posttest M (DE)
Rendimiento Intervención		11.84 (2.41)	15.62 (2.27)
Rendimiento Comparación		11.71 (2.38)	13.09 (2.35)
Compromiso Intervención		2.91 (0.62)	3.89 (0.58)
Compromiso Comparación		2.88 (0.64)	3.12 (0.61)

Nota. N intervención = 86; N comparación = 83. Fuente: Elaboración Propia

El análisis cualitativo (observaciones y entrevistas) identificó cinco categorías principales que explican los mecanismos del cambio (Tabla 2). Las categorías con mayor frecuencia fueron accesibilidad y elección (DUA) ($f=46$) y motivación y persistencia (gamificación) ($f=39$), seguidas de aprendizaje auténtico y colaboración (ABP) ($f=34$), retroalimentación personalizada (IA) ($f=28$) y preocupaciones éticas y de equidad asociadas a IA ($f=22$).

La categoría “accesibilidad y elección” reflejó que las opciones multimodales y de producto redujeron barreras sin estigmatización, consistente con evidencia sobre fortalecimiento del DUA mediante tecnología digital (Bray, 2024). La “motivación sostenida” fue atribuida a misiones y retroalimentación inmediata, mientras que el “aprendizaje auténtico y colaboración” evidenció mayor participación de estudiantes con NEE cuando existieron roles diversificados y apoyos, en línea con estudios sobre metodologías activas en inclusión digital (D’Elia et al., 2025).

La “retroalimentación personalizada” asociada a IA fue valorada como apoyo a la autorregulación; no obstante, emergieron preocupaciones relativas a privacidad, sesgo y dependencia tecnológica, coherentes con revisiones recientes sobre dilemas éticos en IA escolar (Wieczorek, Hosseini, & Gordijn, 2025) y con literatura que enfatiza la necesidad de gobernanza responsable (Gouseti, 2025).

En conjunto, los datos cualitativos indican que el efecto observado no se explica por el uso aislado de tecnología, sino por su integración pedagógica estructurada.

Tabla 2
Categorías emergentes y frecuencia de menciones

Categoría (Emergente)	Menciones (f)	Significado ilustrativo
Accessibility & choice (UDL)	46	Opciones de formato y producto
Motivation & persistence (Gamification)	39	Progreso, misiones, retroalimentación
Authentic learning & collaboration (PBL)	34	Roles, proyectos, coevaluación
Personalized feedback (AI support)	28	Recomendaciones y refuerzo adaptativo
Ethical concerns: privacy/bias/dependence (AI)	22	Protección de datos, sesgos y dependencia tecnológica
Total segmentos codificados	169	

Nota. Las categorías emergentes derivan del proceso de codificación temática realizado sobre los segmentos discursivos de los participantes. Fuente: Elaboración Propia

La convergencia de ambos enfoques muestra un patrón consistente: el incremento en compromiso se asocia con mejoras en rendimiento, mientras que el análisis cualitativo sugiere que dicho incremento se explica por la interacción entre accesibilidad estructural (DUA), activación motivacional (gamificación), aprendizaje contextualizado (ABP) y personalización con supervisión docente (IA). La correlación compromiso–rendimiento ($r=.48$) es congruente con evidencia que destaca que la gamificación alineada a objetivos

cognitivos profundos mejora resultados motivacionales y académicos (Sailer & Homner, 2020), así como con estudios sobre ABP en entornos inclusivos digitales (D'Elia et al., 2025).

No obstante, emergen tensiones asociadas a la implementación de IA. Aunque se percibe como herramienta de apoyo, también genera inquietudes sobre privacidad y equidad, en concordancia con advertencias sobre riesgos éticos en educación escolar (Gouseti, 2025; Fitas, 2025). Estos hallazgos sugieren que la efectividad del modelo depende de que la IA opere como soporte complementario bajo mediación docente y dentro de un marco ético explícito.

En conjunto, los resultados respaldan la hipótesis H1: el Modelo Integrado se asocia con mejoras significativas en rendimiento académico y compromiso respecto a prácticas habituales. La magnitud del efecto, la estabilidad de los intervalos de confianza y la coherencia entre datos cuantitativos y cualitativos indican que la innovación inclusiva alcanza mayor impacto cuando se diseña como sistema pedagógico articulado y no como suma de técnicas aisladas. Esta interpretación coincide con literatura que destaca la integración estructural de tecnología en marcos pedagógicos coherentes (D'Elia et al., 2025; Sailer & Homner, 2020; Navas-Bonilla et al., 2025), así como con advertencias sobre la necesidad de salvaguardas éticas en la adopción de IA en contextos K-12 (Gouseti, 2025; Fitas, 2025).

Como proyección, se recomienda replicación con asignación aleatoria por conglomerados, análisis diferenciados por tipo de NEE, evaluación longitudinal del efecto y auditorías de sesgo y privacidad en sistemas adaptativos escolares.

Discusión

Al analizar los resultados con mayor detenimiento, se vuelve evidente que el efecto observado no responde a la simple coincidencia de varias metodologías en un mismo espacio. Más bien, parece derivarse de la manera en que estas se articulan bajo una intención pedagógica común. Cuando el DUA, la gamificación, el ABP y la inteligencia

artificial se integran desde el diseño, el proceso de enseñanza deja de fragmentarse y adquiere mayor coherencia. Esa coherencia es la que, en buena medida, permite atender la diversidad cognitiva y funcional sin diluir los objetivos formativos.

En el caso de la personalización mediada por IA, conviene precisar que su aporte no radica únicamente en la adaptación automática de contenidos. Como señalan Guishca Ayala y colaboradores (2024), las mejoras en comprensión conceptual y autorregulación se presentan cuando existe una orientación docente clara que encuadra el uso de los sistemas adaptativos. Es decir, la tecnología funciona mejor cuando no sustituye la mediación pedagógica, sino que la complementa. Algo semejante se observa en la enseñanza de lenguas extranjeras: Jara Chiriboga et al. (2025) y Padilla Chicaiza et al. (2025) destacan que la IA fortalece la autonomía y la competencia comunicativa siempre que opere dentro de marcos didácticos estructurados. En lengua y literatura, Santana Mero et al. (2024) también subrayan que los efectos positivos de la personalización tecnológica dependen de un diseño instruccional consistente.

Ahora bien, el componente motivacional introduce otro matiz relevante. La retroalimentación inmediata y la posibilidad de avanzar según el propio desempeño tienden a sostener el compromiso del estudiantado. Troya Santilán et al. (2024) documentan este vínculo entre gaming e IA, particularmente en términos de implicación cognitiva y emocional. Sin embargo, no es menor el hecho de que la gamificación pierde profundidad cuando se limita a recompensas externas. Bernal Párraga et al. (2024) advierten que su impacto se consolida únicamente cuando existe alineación con metas curriculares definidas. De manera similar, Montenegro Muñoz et al. (2024) observan que en experiencias de aula invertida la autonomía aumenta, pero siempre que haya una estructura clara que delimite responsabilidades.

En el caso del pensamiento lógico, especialmente en matemáticas, la evidencia apunta a que las TIC aportan cuando se incorporan como parte de metodologías activas y no como complemento aislado (Cosquillo Chida et al., 2025). Algo similar se observa en proyectos colaborativos con enfoque inclusivo, donde se han documentado avances tanto en habilidades socioemocionales como en participación equitativa (Bernal Párraga et al., 2024).

Visto en conjunto, el modelo no funciona como una suma de recursos, sino como un entramado coherente. La clave no está en la tecnología ni en la metodología por separado, sino en la mediación docente que articula, ajusta y da sentido al conjunto. Sin esa coherencia, cualquier estrategia pierde profundidad; con ella, los efectos tienden a ser más consistentes.

Los hallazgos convergen con revisiones internacionales que sostienen que la IA en educación escolar amplía oportunidades de personalización, pero su efectividad depende de infraestructura, alfabetización digital docente y calidad del diseño instruccional (Guishca Ayala et al., 2024; Jara Chiriboga et al., 2025). Del mismo modo, la evidencia sobre inteligencia artificial generativa en educación especial indica que estas tecnologías pueden ampliar apoyos personalizados, aunque requieren supervisión pedagógica rigurosa y evaluación contextualizada de riesgos (Wang et al., 2025).

En el ámbito de la inclusión digital, investigaciones sobre desarrollo lector mediado por tecnología respaldan que las herramientas digitales potencian comprensión y autonomía cuando se integran en marcos pedagógicos coherentes (Torres Illescas et al., 2024). Esta convergencia también se observa en estudios que analizan inclusión tecnológica en lengua y literatura (Santana Mero et al., 2024).

No obstante, emergen divergencias relacionadas con condiciones de implementación. Revisiones sistemáticas advierten que la IA educativa puede acentuar brechas cuando no se consideran factores contextuales, equidad de acceso y gobernanza responsable (Gouseti, 2025; Fitas, 2025). De manera complementaria, análisis éticos en educación escolar subrayan la necesidad de transparencia algorítmica y supervisión institucional (Holmes et al., 2022). Estas advertencias coinciden con las tensiones éticas identificadas en el estudio y obligan a interpretar los efectos dentro de un marco de responsabilidad pedagógica.

En el caso de la gamificación, la literatura indica que su impacto puede diluirse cuando se limita a recompensas extrínsecas sin conexión cognitiva profunda (Bernal Párraga, Cadena Morales, Cadena Morales, Mejía Quiñonez, Alcívar Vélez, Pinargote Carreño, &

Tello Mayorga, 2024). No obstante, la integración estructural con DUA y ABP parece sostener efectos más consistentes, indicando que la variable crítica no es la herramienta, sino la coherencia del diseño instruccional.

Los hallazgos reafirmaron el valor de comprender la innovación inclusiva como una arquitectura sistémica y no como un aditivo instrumental de tecnologías. La articulación de la motivación lúdica y la adaptabilidad algorítmica puede mejorar el compromiso, pero requiere alineación con principios estructurales de accesibilidad (Troya Santilan et al., 2024). En este sentido, el DUA debería funcionar como el pilar del modelo.

La literatura sobre el desarrollo profesional del personal docente corrobora que la dependencia sostenida de marcos inclusivos requiere capacitación contextualizada, continua y basada en evidencia (Wood, Stocker y Sharma, 2025). En la misma línea, la investigación sobre la formación docente en DUA ha mostrado que la capacitación estructurada y el acompañamiento continuo son los predictores de fondo para una implementación exitosa (De la Fuente-González et al., 2025; Rusconi y Squillaci, 2023). Los estudios relacionados con la formación docente en tecnología educativa para el apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales enfatizan la necesidad de competencias digitales específicas para evitar una utilización superficial de las herramientas (Troya Santilan et al., 2024).

Desde una perspectiva ética, la integración de la IA en la educación escolar requiere el establecimiento de marcos comunitarios que articulen un enfoque de responsabilidad compartida entre desarrolladores, instituciones y docentes (Holmes et al., 2022) para incorporar algunos principios de justicia distributiva y protección de datos (Gouseti, 2025; Fitas, 2025). La evidencia sugiere que la tecnología promueve la inclusión cuando se inserta en una cultura institucional inclusiva y no simplemente como una solución aislada.

Esta investigación aborda el debate actual sobre la innovación responsable en la educación inclusiva y muestra que la personalización algorítmica tiene el potencial de mejorar la accesibilidad y la autonomía cuando se incorpora en marcos pedagógicos bien definidos (Jara Chiriboga et al., 2025; Santana Mero et al., 2024). Además, la evidencia

internacional sobre el desarrollo de la lectura mediada por tecnología apoya la implementación de marcos de apoyo pedagógico y digital (Torres Illescas et al., 2024).

En conclusión, la principal contribución es proponer y validar empíricamente un ecosistema pedagógico donde el DUA, ABP, gamificación e IA deben operar de manera complementaria, manteniendo intacta la mediación del docente. Con los principios éticos y estructurales adecuados, la innovación en tecnología puede convertirse en una herramienta de equidad, siempre que se integre con diseño inclusivo y desarrollo profesional sostenido.

Conclusiones

El presente estudio se centra en el diseño, elaboración e implementación de un Modelo Integrado de Innovación Pedagógica para atender a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales, basado en la confluencia de Universal Design for Learning (UDL), gamificación, Project-Based Learning (PBL) y Artificial Intelligence (AI) en el contexto de la Educación Inclusiva en Educación General Básica Superior. A partir de los resultados detallados, se puede decir que la investigación tuvo logros en el cumplimiento de los objetivos propuestos, tanto en la dimensión teórico-conceptual, así como, en la verificación empírica en contextos escolares reales.

El estudio se planteó, como primer objetivo, elaborar un modelo que a nivel teórico contemple la estructura de un modelo pedagógico que integre accesibilidad curricular, motivación, aprendizaje genuino, y la personalización de la tecnología. Todo esto fue posible gracias a que la investigación propició el avance sobre la ausencia de diseño que tradicionalmente se presenta en el uso de metodologías activas y en la adopción de tecnologías emergentes, y que dicha ausencia se traduce en la creación de un diseño didáctico que permita reducir de manera integral las barreras para el aprendizaje y la participación. Esto evidenció progresos en el aprendizaje y en el compromiso de los estudiantes, confirmando que la confluencia metodológica tiene, en efecto, un efecto sinérgico mayor que el que se obtiene al aplicar cada estrategia por separado. Como segundo aspecto, el modelo nos ha permitido verificar que el DUA puede funcionar como

un eje estructurador del diseño curricular inclusivo, asegurando múltiples formas de representación, acción y expresión, mientras que, en este caso, la gamificación se ha convertido en un potenciador motivacional, que favorece la persistencia y la autorregulación. El ABP, por su parte, permitió que el aprendizaje fuese contextualizado en situaciones auténticas, y por ello se promovió la colaboración, la resolución de problemas y la construcción del conocimiento de manera significativa. Por su parte, la IA actuó como un recurso que favoreció la retroalimentación constructiva y el acompañamiento en procesos de evaluación formativa, realizando un abordaje diferenciando de acuerdo con la diversidad cognitiva y funcional de los estudiantes con NEE.

Dificultad en la comprensión lectora de estudiantes con NEE. Mediante el análisis de los datos de participación obtenidos por medio de la IA, estamos acreditando que el modelo genera un nuevo paradigma en la concepción de prácticas inclusivas, en el que se activa el potencial nivel de aprendizaje de los estudiantes, e inclusivo, donde se promueve la participación activa de estudiantes con y sin NEE en clases inclusivas. El modelo incluye como principal beneficio, la mejora comprobada de la participación en la inclusión de estudiantes con y sin NEE; mejora en la eficiencia de la evaluación formativa mediante analítica de aprendizaje; apoyo en la autonomía estudiantil mediante la propuesta de itinerarios flexibles y personalizados; y la mejora en la equidad y centrado en el aprendizaje de las prácticas pedagógicas. Estos resultados prueban que la innovación educativa inclusiva necesita de una planificación estructural, y no meramente instrumental, respecto a la tecnología.

Por otra parte, esta investigación también muestra la importancia de mantener un cierto nivel de rigor ético cuando se decide implementar la IA en la educación, especialmente en lo referente a la protección de datos, el acceso equitativo y la reducción de sesgos algorítmicos. La sostenibilidad del modelo dependerá de políticas institucionales claras, actualización continua del profesorado y análisis sistemático sobre su efecto.

Con respecto a la investigación en el futuro, se sugiere la realización de estudios de longitud que permitan observar la permanencia de los efectos, y la ampliación de la muestra hacia otros niveles educativos y la identificación de diferencias según tipo de

NEE. También es pertinente la investigación de modelos mixtos que contengan analítica predictiva y evaluación adaptativa, en el marco de la ética.

Como se mencionó, el Modelo Integrado de Innovación Pedagógica es un aporte a la educación inclusiva en la actualidad, porque evidencia que la unión de DUA, gamificación, ABP e IA, de forma planificada, es capaz de modificar la práctica docente a entornos más accesibles, motivadores y personalizados. Su aplicación es un aporte hacia la equidad, resiliencia e innovación que se requiere en los sistemas educativos en el marco de la digitalización.

Referencias Bibliográficas

- Adams, D., Chuah, K. M., Sumintono, B., & Mohamed, A. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education: A systematic review, Delphi study and critical reflection. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>
- 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 Párraga, 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 Multidisciplinar*, 8(5), 2162–2178. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13682
- Almeqdad, Q. I., Al-Hassan, R., & Al-Shurman, W. M. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Alvarez Piza, R. A., Del Hierro Pérez, M. C., Vera Molina, R. M., Moran Piguave, G. D., Pareja Mancilla, S. S., Narváez Hoyos, J. J., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Desarrollo del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas en matemáticas: Estrategias eficaces para la educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2212–2229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13686
- Awamleh, W. (2024). The effectiveness of e-project-based learning in improving the academic achievement and motivation of special education female students. *Cogent Education*, 11(1), 2369968. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2369968>
- Bernal Párraga, 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 Multidisciplinar*, 8(5), 2851–2867. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13742

- Bernal Párraga, A. P., Coronel Ramírez, E. A., Aldas Macias, K. J., Carvajal Madrid, C. A., Valarezo Espinoza, B. D. C., Vera Alcivar, J. G., & Chávez Cedeño, J. U. (2025). The impact of artificial intelligence on personalized learning in English language education. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 5500–5518. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16234
- Bernal Párraga, A. P., Sandra Veronica, L. P., Orozco Maldonado, M. E., Arreaga Soriano, L. L., Vera Figueroa, L. V., Chimbay Vallejo, N. M., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Análisis comparativo de la metodología STEM y otras metodologías activas en la educación general básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10094–10113. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13153
- Bernal Párraga, 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 estudiantes con necesidades educativas especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10134–10154. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13156
- Bray, A. (2024). What next for Universal Design for Learning? A systematic review on the use of digital technology to support UDL in inclusive education. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13328>
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Cosquillo Chida, J. L., Burneo Cosios, L. A., Cevallos Cevallos, F. R., Moposita Lasso, J. F., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Didactic innovation with ICT in mathematics learning: Interactive strategies to enhance logical thinking and problem solving. *Revista Iberoamericana de Educación*, 9(1), 269–286. <https://doi.org/10.31876/rie.v9i1.299>
- Crompton, H., Jones, M. V., & Burke, D. (2024). Affordances and challenges of artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(3), 248–268. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344>
- D'Elia, P., Stalmach, A. S., Di Sano, S. D., & Casale, G. C. (2025). Strategies for inclusive digital education: Problem/project-based learning, cooperative learning, and service learning for students with special educational needs. *Frontiers in Education*, 9, 1447489. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1447489>
- De la Fuente-González, S., Menéndez Álvarez-Hevia, D., & Rodríguez-Martín, A. (2025). Diseño Universal para el Aprendizaje: Una revisión sistemática de su papel en la formación del profesorado. *Alteridad*, 20(1). <https://doi.org/10.17163/alt.v20n1.2025.09>
- Fitos, R. (2025). Inclusive education with AI: Supporting special needs and tackling language barriers. *AI and Ethics*. <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00824-3>
- Gouseti, A. (2025). The ethics of using AI in K-12 education: A systematic literature review. *Technology, Pedagogy and Education*. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2428601>
- Guishca Ayala, L. A., Bernal Párraga, A. P., Martínez Oviedo, M. Y., Pinargote Carreño, V. G., Alcívar Vélez, V. E., Pinargote Carreño, V. L., Pisco Mantuano, J. E., Cardenas Pila, V. N., & Guevara

- Albarracín, E. S. (2024). Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de matemáticas: Un enfoque personalizado para mejorar el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 818–839. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14114
- Hakel, K., & Magin, M. (2024). The impact of professional development training on faculty's integration of universal design for learning in daily teaching practices. *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2024.2430527>
- Hayes, A. F., & Coutts, J. J. (2020). Use omega rather than Cronbach's alpha for estimating reliability. *Communication Methods and Measures*, 14(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/19312458.2020.1718629>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Jara Chiriboga, S. P., Troncoso Burgos, A. L., Ruiz Ávila, M. M., Cosquillo Chida, J. L., Aldas Macias, K. J., Castro Morante, Y. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje personalizado en lenguas extranjeras: Un análisis de los chatbots y los asistentes virtuales en educación. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 882–905. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.515>
- Jimenez Bajaña, S. R., Crespo Peñafiel, M. F., Villamarín Barragán, J. G., Barragán Averos, M. D. L., Barragan Averos, M. B., Escobar Vite, E. A., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Metodologías activas en la enseñanza de matemáticas: Comparación entre aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578–6602. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843
- Lakens, D. (2022). Sample size justification. *Collabra: Psychology*, 8(1), 33267. <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>
- Mekheimer, M. A. A., Nour, M., & Alotaibi, A. (2025). Effective technology integration in higher education: A mixed methods study (convergent design). *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13750-y>
- Mintz, J., Holmes, W., Liu, L., & Perez-Ortiz, M. (2023). Artificial intelligence and K-12 education: Possibilities, pedagogies and risks. *Computers in the Schools*, 40(4), 325–333. <https://doi.org/10.1080/07380569.2023.2279870>
- 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 Multidisciplinar*, 8(3), 10083–10112. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12139
- Munster, M. A., Corrêa, A. C., & Tavares, R. S. (2019). Universal Design for Learning and inclusive education: A systematic review in the international literature. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25(4), 675–690. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382519000400009>

- Navas-Bonilla, C. R., et al. (2025). Inclusive education through technology: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1527851. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1527851>
- 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 Párraga, A. P. (2024). Gamificación versus otras estrategias pedagógicas: Un análisis comparativo de su efectividad en el aprendizaje y la motivación de estudiantes de educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9939–9957. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13142
- Padilla Chicaiza, V. A., Chanatasig Montaluisa, B. M., Moreira Cedeño, J. del C., Molina Ayala, E. T., Estela Teresa, S. V., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje de idiomas: Personalización del aula de inglés a través de plataformas adaptativas. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 477–506. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.643>
- 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 Párraga, 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
- Robinson, C. (2025). Ethical considerations of children's involvement in school-based research: Balancing children's provision, protection, and participation rights. *Research Ethics*. <https://doi.org/10.1177/17470161241272872>
- Roski, J., Schuster, S., Krause, I., Brandenburger, K., & Kasneci, E. (2024). Multimodal learning analytics in online learning environments: Reliably measuring self-regulated learning. *Computers & Education*, 213, 105028. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105028>
- Rusconi, L., & Squillaci, M. (2023). Effects of a Universal Design for Learning (UDL) training course on the development teachers' competences: A systematic review. *Education Sciences*, 13(5), 466. <https://doi.org/10.3390/educsci13050466>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Santana Mero, A. P., Bernal Párraga, A. P., Herrera Cantos, J. F., Bayas Chacha, L. M., Muñoz Solorzano, J. M., Ordoñez Ruiz, I., Santin Castillo, A. P., & Jijon Sacon, F. J. (2024). Aprendizaje adaptativo: Innovaciones en la personalización del proceso educativo en lengua y literatura a través de la tecnología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 480–517. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12292
- Torres Illescas, V., Villacrés Prieto, P., Román Cabrera, J., & Bernal Párraga, A. (2024). Charting the path of reading development: A study on the importance and effective strategies for reading in early ages based on technology. In O. Gervasi, B. Murgante, C. Garau, D. Taniar, A. M. A. C. Rocha, & M. N. Faginas Lago (Eds.), *Computational science and its applications – ICCSA 2024 workshops (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 14820)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65285-1_2
- Tortosa Martínez, B. M., & Pérez-Fuentes, M. C. (2024). Design and validation of the general scale of academic engagement for Spanish adolescents (CAADE). *Heliyon*, 10(1), e23732. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23732>

- Troya Santilán, B. N., García Sosa, S. M., Medina Marino, P. A., Campoverde Duran, V. D. R., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Diseño e implementación del gamming impulsados por IA para mejorar el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4051–4071. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11611
- 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
- Wang, M., et al. (2025). Generative artificial intelligence in special education: A systematic review and meta-synthesis. *Journal of Research in Special Educational Needs*. <https://doi.org/10.1177/02666669251335655>
- Wieczorek, M., Hosseini, M., & Gordijn, B. (2025). Unpacking the ethics of using AI in primary and secondary education: A systematic literature review. *AI and Ethics*. <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00770-0>
- Wiese, L. J., et al. (2025). AI ethics education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100451. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100451>
- Wood, S., Stocker, K., & Sharma, U. (2025). A scoping review of the components of effective teacher in-service professional development in inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2025.2554251>
- Yaule Chingo, M. B., Suarez Cobos, C. A., Dias Pilatasig, M. J., Olalla Faz, M. I., Zamora Batioja, I. J., Arequipa Molina, A. D., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Análisis del impacto de estrategias de inclusión en el aprendizaje de niños con capacidades especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 5408–5425. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12757
- 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 educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4301–4318. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11645
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés