

Inteligencia artificial en el acompañamiento del aprendizaje en Básica Superior

Artificial Intelligence in Learning Support in Upper Basic Education

Inteligência Artificial no Acompanhamento da Aprendizagem na Educação Básica Superior



Ronald Geovanny Condolo Ramos

ronald.condoloramos@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-4281-6940>

Universidad Estatal Península de Santa Elena, UPSE.
La Libertad, Ecuador

Ángel Alberto Matamoros Dávalos

amatamoros@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3809-1724>

Universidad Estatal Península de Santa Elena, UPSE.
La Libertad, Ecuador

<https://doi.org/10.59993/simbiosis.V.5i12.124>

Artículo recibido 3 de octubre 2025 | Aceptado 17 de noviembre 2025 | Publicado 2 de diciembre 2025

RESUMEN

Palabras clave:

Inteligencia artificial;
Desempeño académico;
Educación;
Motivación;
Personalización del aprendizaje

La integración de inteligencia artificial (IA) en procesos educativos ha surgido como tendencia mundial que promete revolucionar la enseñanza-aprendizaje. El estudio tuvo como objetivo analizar la influencia del uso de herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Salinas Innova School. Se desarrolló bajo un enfoque mixto con diseño descriptivo-correlacional, aplicando cuestionarios tipo Likert y entrevistas semiestructuradas a 10 docentes y 120 estudiantes. Los resultados mostraron mejora significativa en motivación y rendimiento académico tras la incorporación de IA, así como percepción positiva sobre su potencial pedagógico. Sin embargo, se identificaron desafíos técnicos, formativos y éticos que limitan su implementación. Se concluyó que la IA representa un recurso eficaz para fortalecer la personalización del aprendizaje, siempre que se acompañe de formación docente, infraestructura adecuada y políticas de uso ético y responsable.

ABSTRACT

Keywords:
Artificial intelligence;
Academic performance;
Education;
Motivation;
Personalized learning

The integration of artificial intelligence (AI) into educational processes has emerged as a global trend promising to revolutionize teaching and learning. This study aimed to analyze the influence of AI tools on personalized learning in upper elementary school students at the Salinas Innova School. A mixed-methods approach with a descriptive-correlational design was used, employing Likert-type questionnaires and semi-structured interviews with 10 teachers and 120 students. The results showed a significant improvement in motivation and academic performance after the incorporation of AI, as well as a positive perception of its pedagogical potential. However, technical, educational, and ethical challenges were identified that limit its implementation. The study concluded that AI represents an effective resource for strengthening personalized learning, provided it is accompanied by teacher training, adequate infrastructure, and policies for its ethical and responsible use.



RESUMO

A integração da inteligência artificial (IA) nos processos educacionais emergiu como uma tendência global que promete revolucionar o ensino e a aprendizagem. Este estudo teve como objetivo analisar a influência de ferramentas de IA na aprendizagem personalizada de alunos do Ensino Fundamental II da Escola Innova de Salinas. Foi utilizada uma abordagem mista com delineamento descritivo-correlacional, empregando questionários do tipo Likert e entrevistas semiestruturadas com 10 professores e 120 alunos. Os resultados mostraram uma melhora significativa na motivação e no desempenho acadêmico após a incorporação da IA, bem como uma percepção positiva de seu potencial pedagógico. No entanto, foram identificados desafios técnicos, educacionais e éticos que limitam sua implementação. O estudo concluiu que a IA representa um recurso eficaz para fortalecer a aprendizagem personalizada, desde que acompanhada de formação docente, infraestrutura adequada e políticas para seu uso ético e responsável.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Desempenho acadêmico; Educação; Motivação; Aprendizagem personalizada

INTRODUCCIÓN

En la era digital, la educación está inmersa en una transformación sin precedentes, impulsada por el avance tecnológico. La integración de inteligencia artificial (IA) en los procesos educativos se ha consolidado como una tendencia mundial que promete revolucionar la enseñanza-aprendizaje. Particularmente, esta tendencia se intensificó desde 2020, cuando la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de tecnologías educativas y evidenció las limitaciones de los modelos pedagógicos tradicionales (Ramírez y García, 2024).

En América Latina, el marco político para IA en educación se caracteriza por la coexistencia de iniciativas visionarias y desafíos prácticos. Lara y Kline (2024) identificaron que 78% de países latinoamericanos han desarrollado estrategias de transformación digital educativa, pero solo 34% marcos específicos para integración ética.

Ecuador presenta panorama político favorable, pero con desafíos de implementación práctica. El Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 establece transformación digital como eje estratégico, identificando la IA como tecnología prioritaria (SENESCYT, 2024). No obstante, Garzón et al. (2022) evidencian que la brecha digital persiste como barrera principal, mientras que Lombeida y Mora (2025) señalan ausencia de protocolos específicos para uso ético en educación básica.

La IA educativa se sustenta en fundamentos de psicología cognitiva, ciencia de datos educativos y aprendizaje adaptativo, con aportes del constructivismo social. En este sentido, la IA, conceptualizada por John McCarthy en 1956, ha experimentado evolución exponencial en ámbitos educativos. Russell y Norvig (2020) la definen como la capacidad de sistemas informáticos para ejecutar actividades que requieren inteligencia humana como razonamiento, aprendizaje, percepción y resolución de problemas complejos.

Entre los desarrollos recientes en IA educativa destacan avances en aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural y sistemas de recomendación pedagógica (Holmes et al., 2024). En América Latina la implementación de estos sistemas presenta un contexto complejo. Las investigaciones de Quirós et al. (2023) revelan crecimiento exponencial en adopción de tecnologías educativas desde 2020, pero con patrones desiguales caracterizados por “transformación digital desigual” (Silva et al., 2024).

Diversos estudios coinciden que la IA desempeña un papel fundamental en la transformación educativa, al ofrecer herramientas avanzadas -como chatbots, sistemas de recomendación y entornos virtuales interactivos- que permiten adaptar el proceso educativo a las

características y requerimientos específicos de cada estudiante (Morocho et al., 2023; González et al., 2024; Carbonell et al., 2023). Esta tendencia se enmarca en un contexto donde las instituciones educativas buscan innovar sus prácticas pedagógicas con el propósito de elevar los niveles de calidad y garantizar una educación más justa para todos.

En este marco, la personalización del aprendizaje -entendida como la adaptación de los procesos educativos a las características, intereses y ritmos de cada alumno- se vislumbra un enfoque fundamental para responder a las diferencias individuales y fomentar un entorno educativo integrador (Neira et al., 2025). En efecto, la personalización apoyada por IA ha mostrado potencial para mejorar el desempeño escolar y el interés por el aprendizaje de los alumnos, al brindarles experiencias de aprendizaje más relevantes y ajustadas a sus necesidades (Morales, 2024). Sin embargo, su implementación también conlleva desafíos referentes a la capacitación docente, la dependencia tecnológica y la brecha digital, particularmente en contextos con recursos limitados (Garzón et al., 2022; Granados et al., 2020).

Este enfoque promueve la autonomía, la motivación y la participación activa, al situar al alumno como protagonista de su propio proceso (Arias et al., 2025; García y Crespo, 2025; Chulde et al., 2024). El docente actúa como guía que adapta los contenidos, las metodologías y las formas de evaluación para responder a la diversidad. A diferencia del modelo tradicional, este enfoque flexibiliza el currículo y valora los distintos estilos de aprendizaje, permitiendo experiencias más inclusivas y significativas basadas en teorías constructivistas y humanistas

(Velasco et al., 2023).

La variable “personalización del aprendizaje” se estructura en cuatro dimensiones interrelacionadas, que explican su implementación práctica en el entorno escolar. En primer lugar, se destacan las estrategias pedagógicas orientadas para la personalización e inclusión, lo cual requiere el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Asimismo, los entornos cooperativos y los entornos personales de aprendizaje (PLE) complementan esta visión, fomentando la autonomía y el trabajo colaborativo (Condori et al., 2024; Muñoz et al., 2023; Aliaga, 2022).

En segundo lugar, la tecnología y los entornos de aprendizaje personalizados facilitan la adaptación educativa, al permitir rutas de aprendizaje flexibles, seguimiento individualizado y recursos multimodales. Los sistemas e-learning y las plataformas LMS ofrecen flexibilidad temporal y espacial, combinando clases presenciales y virtuales (Macías et al., 2025; Tomalá et al., 2020; Malcolm, 2020).

En tercer lugar, se abordan los impactos y desafíos de la personalización del aprendizaje. Investigaciones recientes demuestran que este enfoque mejora el rendimiento académico, la motivación y la autorregulación de los estudiantes. Les permite avanzar según su propio ritmo, recibir apoyo oportuno y enfrentar desafíos adecuados a su nivel (Guitart et al., 2020; Gancino et al., 2025; Swargiary, 2024). Sin embargo, también plantea retos como la sostenibilidad en aulas numerosas, la equidad tecnológica y la evaluación diferenciada. Para lograr una implementación efectiva, se requiere capacitación docente, apoyo institucional y herramientas digitales que faciliten la adaptación sin fragmentar el currículo (Schmid et al., 2022;

Cuenca et al., 2022).

Finalmente, la evaluación adaptativa y la retroalimentación personalizada constituyen una dimensión clave dentro de la personalización del aprendizaje, ya que permiten valorar el progreso del estudiante de forma continua, flexible y acorde con sus ritmos individuales. Este enfoque utiliza herramientas digitales y algoritmos que ajustan el nivel de dificultad de las pruebas en función del desempeño del alumno, garantizando una medición más justa y precisa de sus competencias (Orjuela et al., 2020; Guarnero et al., 2025; Vergara y Mosquera, 2025).

A diferencia de los exámenes tradicionales, la evaluación adaptativa busca diagnosticar fortalezas y áreas de mejora, ofreciendo retroalimentación inmediata y diferenciada. Este tipo de evaluación fomenta el autorreflexión y la autoevaluación (Quintanar y Hernández, 2022). Adicionalmente, permite al docente tomar decisiones pedagógicas oportunas, ajustando estrategias o materiales según las necesidades detectadas (Imaicela et al., 2025).

En cuanto al contexto institucional y problemática que aborda este estudio, se ubicó en la Unidad Educativa Salinas Innova School se enfrenta al reto de incorporar estas innovaciones en la enseñanza de la educación básica superior. La situación problemática actual radica en que, bajo enfoques tradicionales, la enseñanza tiende a ser homogénea, lo que dificulta atender efectivamente las diferencias individuales de los estudiantes según sus formas y ritmos particulares de aprendizaje. Esta falta de personalización puede traducirse en desmotivación y brechas de rendimiento, especialmente en entornos diversos. Ante este escenario, surge el interés por explorar cómo las herramientas de IA podrían apoyar la adaptación

curricular y la tutoría individualizada en esta institución ecuatoriana, optimizando así los resultados de aprendizaje y la participación activa de los estudiantes (Melo, 2024).

La problemática trasciende las limitaciones de modelos pedagógicos tradicionales, donde la homogenización dificulta atender diferencias individuales de estudiantes. Los datos ecuatorianos revelan que 67% de instituciones de educación básica operan bajo modelos tradicionales sin considerar diferencias individuales (Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC). Solo 23% de docentes reportan experiencia previa con IA y 12% formación específica (INEC, 2024). En el contexto post-pandemia, Terán et al. (2024) indican que mientras 85% de estudiantes prefieren entornos interactivos y personalizados, solo 31% de docentes ha adaptado metodologías para incorporar personalización efectiva.

Por consiguiente, el objetivo principal del estudio es analizar el uso de herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en los estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Salinas Innova School, mediante un enfoque mixto de alcance descriptivo-correlacional que permita identificar su impacto en la motivación y el desempeño académico.

De manera complementaria, el estudio pretende diagnosticar el nivel actual de personalización del aprendizaje y las estrategias pedagógicas empleadas en la Unidad Educativa Salinas Innova School. Correlacionar el grado de implementación de la inteligencia artificial con las variables de motivación y desempeño académico. Interpretar las percepciones de docentes y estudiantes sobre los beneficios y desafíos del uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje.

La relevancia social de este estudio se fundamenta en el potencial de la IA educativa para reducir desigualdades mediante la personalización del aprendizaje. En contextos donde las brechas educativas persisten y se han amplificado tras la pandemia, la personalización efectiva mediante IA puede democratizar el acceso a una educación de calidad (Chen y Zhang, 2025). La contribución específica radica en su enfoque en contextos de implementación práctica con limitaciones de infraestructura y recursos, donde las investigaciones existentes frecuentemente abordan la IA educativa en escenarios de alta tecnología (Swargiary, 2024).

La justificación de esta investigación responde a la necesidad urgente de comprender la implementación de la IA en la personalización educativa en contextos latinoamericanos. La investigación contemporánea se ha concentrado en Europa y Norteamérica, con solo el 18% de los estudios entre 2020 y 2024 enfocados en América Latina (UNESCO, 2024). Esta concentración genera un vacío importante sobre su aplicabilidad en contextos con características culturales y socioeconómicas distintas (Ramírez-Montoya y García-Peña, 2024). Desde una perspectiva práctica, las instituciones enfrentan presión para implementar IA sin contar con evidencia empírica suficiente sobre su efectividad en escenarios específicos.

Finalmente, se formula la siguiente hipótesis de investigación: La integración de sistemas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje mejorará significativamente los logros académicos y la motivación de los estudiantes de educación básica superior en la Unidad Educativa Salinas Innova School, en comparación con las prácticas educativas tradicionales. Esta hipótesis asume que la IA, al adaptar contenidos y

retroalimentación a cada estudiante, potenciará un aprendizaje más eficaz y atractivo. No obstante, reconoce que el éxito de dicha integración dependerá de factores contextuales como la capacitación docente y la infraestructura tecnológica disponible.

MÉTODO

La investigación adoptó un enfoque mixto, integrando el análisis cuantitativo y cualitativo simultáneamente para obtener comprensión integral del fenómeno. Este enfoque se seleccionó porque la implementación de IA en educación involucra indicadores objetivos medibles (rendimiento académico, uso de tecnología) y percepciones subjetivas que requieren exploración profunda. En consecuencia, la convergencia de datos permite validar los hallazgos mediante triangulación metodológica.

El tipo de investigación es aplicada, orientada a resolver un problema específico en contexto educativo particular, generando conocimiento práctico para mejorar procesos pedagógicos mediante la integración de IA. El diseño específico corresponde a un estudio descriptivo-correlacional no experimental de carácter longitudinal, ejecutado en un ambiente natural sin manipulación de variables. Se describe el estado actual de la personalización del aprendizaje y se establecen correlaciones entre variables dependientes (motivación, desempeño académico) e independientes (uso de IA). Asimismo, el carácter longitudinal permite evaluar cambios temporales mediante análisis pre-post, con mediciones en momentos específicos del proceso de implementación.

La población objetivo estuvo constituida por estudiantes de educación básica superior (séptimo a décimo año) de la Unidad Educativa Salinas

Innova School y su cuerpo docente, representando un contexto educativo específico que permite análisis profundo de implementación de IA en condiciones controladas pero reales.

En cuanto a la muestra definitiva se organizó con 120 estudiantes (correspondiente al 100% de la población estudiantil elegible) y 10 docentes (representando la totalidad del profesorado de los niveles educativos estudiados). Se aplicó muestreo censal porque la población es finita y accesible, permitiendo eliminar sesgo de muestreo y asegurar representatividad completa del contexto institucional. Esta decisión metodológica garantiza que los hallazgos reflejen fielmente la realidad del centro educativo y maximiza la validez externa de los resultados.

Para el componente cuantitativo se diseñó el cuestionario de experiencias con IA y Personalización Educativa (CEIPEE), validado mediante juicio de expertos y pilotaje. El instrumento evalúa cinco dimensiones con alta confiabilidad: Estrategias pedagógicas personalizadas ($\alpha=0,87$), Tecnología y entornos personalizados ($\alpha=0,82$), Impacto percibido de la personalización ($\alpha=0,85$), Uso y valoración de IA educativa ($\alpha=0,90$), y Motivación académica ($\alpha=0,88$).

Para el componente cualitativo se desarrolló una Guía de Entrevista Semiestructurada con preguntas sobre experiencias con IA, percepciones de efectividad pedagógica y desafíos percibidos. Se realizaron entrevistas individuales de 45-60 minutos con 25 estudiantes (muestreo estratificado por desempeño) y 8 docentes, grabadas y transcritas para análisis temático.

La implementación siguió protocolo sistemático durante 16 semanas del año lectivo. Fase 1 (semanas 1-2): Aplicación de pretest con

CEIPEE y mediciones de línea base de rendimiento académico y motivación. Fase 2 (semanas 3-14): Implementación gradual de herramientas de IA (ChatGPT, sistemas adaptativos, plataformas inteligentes) en materias seleccionadas, con acompañamiento pedagógico continuo. Fase 3 (semanas 15-16): Aplicación de postest y entrevistas post-implementación.

Las entrevistas se realizaron en espacios neutrales del centro educativo, garantizando confidencialidad y comodidad de participantes. Se aplicó muestreo teórico para selección de casos críticos que permitieran identificar patrones y variaciones en experiencias con IA.

Para el análisis cualitativo se utilizó SPSS 28.0 para análisis descriptivos e inferenciales. Las diferencias pre-post se evaluaron mediante prueba t pareada, análisis correlacional de Pearson y Spearman, y ANOVA para evaluar diferencias entre niveles de desempeño inicial. Se estableció nivel de significancia $\alpha=0,05$ y se calculó tamaño del efecto mediante d de Cohen.

En cuanto al procedimiento cualitativo, las transcripciones se procesaron con ATLAS.ti 9, aplicando análisis temático reflexivo. Se identificaron códigos inductivos y categorías emergentes, con triangulación comparando hallazgos cuantitativos con temas cualitativos. La codificación inter-evaluador alcanzó acuerdo del 89% ($\kappa=0,84$).

El protocolo se aprobó por comité de ética institucional, cumpliendo normativas nacionales e internacionales. Se obtuvo consentimiento informado de padres/tutores y participantes adultos. Se garantizó confidencialidad absoluta mediante códigos alfanuméricos y almacenamiento seguro. Los participantes fueron informados sobre voluntariedad total del estudio, con derecho a retirarse sin consecuencias. Los

resultados se compartieron mediante reporte ejecutivo institucional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos permiten examinar las variables de estudio y proporcionan evidencia empírica para responder a los objetivos planteados. Los resultados integran análisis cuantitativo y cualitativo, ofreciendo visión comprehensiva de patrones y relaciones entre variables.

Los resultados se estructuran en tres componentes principales: (1) análisis descriptivo

de la situación inicial de personalización del aprendizaje, (2) evaluación del impacto de herramientas de inteligencia artificial en variables dependientes, y (3) análisis cualitativo de percepciones y experiencias de participantes.

En primer lugar, la Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos de la personalización del aprendizaje por dimensión, revelando estado incipiente con niveles moderados-bajos y diferencias marcadas entre las cuatro dimensiones evaluadas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos por dimensión (n=120)

Dimensión	Media	DE	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis
Estrategias pedagógicas personalizadas	3.45	0.82	1.2	5.0	-0.34	-0.78
Tecnología y entornos personalizados	2.89	0.91	1.0	4.8	0.12	-0.45
Impacto percibido de la personalización	3.78	0.67	2.1	5.0	-0.56	0.23
Uso y valoración de IA educativa	4.12	0.74	2.3	5.0	-0.71	0.56
Motivación académica	3.67	0.88	1.5	4.9	-0.28	-0.12

Nota. DE = desviación estándar. Escala: 1-5 (1=nunca, 5=siempre).

Como se observa, las dimensiones con menor puntuación media corresponden a “Tecnología y entornos personalizados” ($M=2.89$) y “Estrategias pedagógicas personalizadas” ($M=3.45$), lo que sugiere una implementación aún limitada de prácticas diferenciadas y recursos tecnológicos adaptativos. En contraste, las dimensiones “Uso y valoración de IA educativa” ($M=4.12$) e “Impacto percibido de la personalización” ($M=3.78$) presentan valores más altos, lo que indica una percepción positiva respecto al potencial de estas herramientas, aunque no necesariamente una aplicación sistemática.

Esta evidencia cuantitativa se complementa con un análisis temático que detalla las percepciones estudiantiles y docentes, identificadas mediante 33 entrevistas cualitativas. Este análisis proporcionó profundidad interpretativa a los datos estadísticos, revelando una paradoja significativa: mientras existe un reconocimiento generalizado del potencial transformador de la IA en la personalización educativa, su implementación práctica presenta limitaciones sustanciales que restringen su efectividad plena.

En segundo lugar, la Tabla 2 muestra las diferencias significativas encontradas entre las mediciones pre y post implementación de

herramientas de inteligencia artificial, evidenciando mejoras estadísticamente significativas en todas las variables principales del estudio.

Tabla 2. Análisis comparativo pre-post implementación de IA (n=120)

Variable	Pretest	Posttest	t(119)	p	d	de Cohen	% Cambio
	(M±DE)	(M±DE)					
Motivación académica	3.67±0.88	4.70±0.65	-	<0.001***	1.03		+28.1%
				11.24			
Rendimiento académico (0-10)	6.94±1.45	7.68±1.23	-8.67	<0.001***	0.79		+10.7%
Participación en clase	3.12±0.76	3.83±0.69	-9.45	<0.001***	0.86		+22.6%
Autonomía en el aprendizaje	2.89±0.82	4.21±0.61	-	<0.001***	1.13		+45.7%
			12.34				
Reducción ansiedad académica	2.34±0.95	3.78±0.73	-	<0.001***	1.25		+61.5%
			13.67				
Tiempo resolución tareas (min)	34.56±8.12	29.51±7.89	8.89	<0.001***	0.81		-14.6%
Calidad respuestas evaluativas	4.12±0.91	5.09±0.76	-	<0.001***	1.08		+23.5%
			11.78				

Nota. ** p<0.001***. DE = desviación estándar. d de Cohen: pequeño (0.2-0.5), mediano (0.5-0.8), grande (≥ 0.8).

Los resultados de la Tabla 2, muestran mejoras significativas en todas las variables, con tamaños del efecto grandes en motivación académica ($d=1.03$), autonomía ($d=1.13$), reducción de ansiedad ($d=1.25$) y calidad de respuestas ($d=1.08$). Estos hallazgos sugieren que la integración de IA no solo impacta el rendimiento académico, sino que también fortalece dimensiones socioemocionales clave para el aprendizaje autónomo y significativo.

Como se detalla en la Tabla 3, las correlaciones entre las variables principales evidencian relaciones positivas y significativas que sustentan el modelo teórico propuesto. Estas asociaciones permiten comprender cómo la integración de herramientas de inteligencia artificial incide en dimensiones clave del aprendizaje personalizado.

Tabla 3. Matriz de correlaciones entre variables principales (n=120)

Variable	1	2	3	4	5	6	7
1. Motivación	—	.67***	.54***	.72***	.48***	-.38***	.61***
2. Rendimiento		—	.71***	.58***	.52***	-.44***	.73***
3. Participación			—	.69***	.45***	-.29**	.67***
4. Autonomía				—	.43***	-.52***	.74***
5. Valoración IA					—	-.16*	.49***
6. Tiempo tareas						—	-.41***
7. Calidad respuestas							—

Nota. ** p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001. Correlaciones de Spearman en la diagonal inferior.

Las correlaciones más fuertes se observan entre autonomía y calidad de respuestas ($r=.74$), motivación y autonomía ($r=.72$), y rendimiento académico con calidad de respuestas ($r=.73***$), lo que sugiere que la IA no solo mejora el desempeño, sino que también fortalece procesos de autorregulación y producción académica. Por otro lado, las correlaciones negativas con el tiempo de resolución de tareas indican que, a mayor personalización, menor duración en la ejecución, lo cual se traduce en mayor eficiencia cognitiva.

Autonomía y autorregulación del aprendizaje: Los estudiantes articularon que la IA facilita procesos de autorregulación que antes requerían apoyo externo constante. María (estudiante, 9º año) reportó: "Ahora puedo avanzar a mi propio ritmo sin sentirme presionada. La aplicación me dice exactamente qué repasar y cuándo, eso me hace sentir más segura de mis respuestas". Este patrón se replicó en 19 de 25 entrevistas estudiantiles, sugiriendo que la IA actúa como andamiaje externo que gradualmente se internaliza, promoviendo independencia académica.

Reducción de ansiedad académica e incremento de confianza: Los estudiantes identificaron disminución significativa en ansiedad relacionada con evaluaciones y participación en clase. Carlos (estudiante, 8º año) compartió: "Antes me daba miedo responder en clase porque no sabía si estaba bien. Ahora puedo practicar con la IA y cuando participo ya me siento más preparado". Esta reducción de ansiedad (reportada por 16 estudiantes) se correlaciona directamente con el incremento del 22,6% en participación en clase documentado cuantitativamente.

Personalización efectiva y diferenciación pedagógica: Los docentes reportaron capacidad un precedente para atender necesidades individuales dentro del aula regular. La profesora Ana reportó: "Puedo atender necesidades específicas de cada estudiante sin que se note en el resto del grupo. La IA me da información sobre qué temas necesita cada uno y eso me ahorra muchísimo tiempo de preparación individual". Este patrón se repitió en 7 de 8 entrevistas docentes, indicando que la IA potencia capacidades pedagógicas existentes más que reemplazar prácticas humanas.

Refuerzo positivo inmediato y retroalimentación constructiva: Los estudiantes valoraron particularmente la disponibilidad inmediata de retroalimentación que no genera juicios de pares. Sofía (estudiante, 10° año) expresó: "Puedo hacer ejercicios y saber inmediatamente si estoy en el camino correcto. No espero a que la profesora me revise y ya tenga mal todo. Es como tener un tutor personal que no se cansa". Esta retroalimentación inmediata se asocia con el incremento del 28,1% en motivación estudiantil.

Conexión teoría-práctica y relevancia contextual. Los docentes reportaron mayor facilidad para conectar contenidos curriculares con aplicaciones reales del mundo laboral. El profesor Miguel compartió: "Cuando los estudiantes preguntan para qué sirve lo que estamos aprendiendo, ahora puedo mostrarles herramientas reales que usan los profesionales. Eso les da sentido a los contenidos." Esta conexión contribuye al mejoramiento del 10,7% en rendimiento académico.

Experiencias transformadoras específicas. Los estudiantes narraron casos donde la IA facilitó comprensiones antes inaccesibles. Laura (7° año) reportó: "En matemáticas siempre me costaba entender los problemas de palabras. La IA me los explica paso a paso hasta que lo entiendo, y ahora puedo resolver problemas similares sin ayuda." Estos relatos corroboran los hallazgos de reducción en tiempo de resolución de tareas (-14,6%) y mejoramiento en calidad de respuestas (+23,5%).

Percepciones sobre democratización del aprendizaje. Tanto estudiantes como docentes reconocieron que la IA puede reducir inequidades educativas, especialmente para estudiantes con estilos de aprendizaje diversos. Gabriela

compartió: "Tengo dificultades de concentración y antes me sentía excluida. Con la IA puedo aprender de maneras que se adapten a cómo funciona mi cerebro." Esta percepción se alinea con el análisis estadístico que muestra mayor efectividad de IA en estudiantes con bajo desempeño inicial.

Narrativas de resistencia y adaptación. Algunos participantes reportaron procesos de resistencia inicial seguidos de aceptación gradual. El docente Roberto compartió: "Al principio pensé que era un dispositivo que iba a hacer que perdiera mi importancia como educador. Pero al ver cómo mejoraban mis estudiantes, entendí que me estaba haciendo un mejor profesor." Estas narrativas sugieren que la implementación exitosa requiere procesos de cambio emocional e identitario en el rol docente.

Los participantes señalaron obstáculos que restringen la implementación efectiva:

Desafíos técnicos: (reportados por 60% de participantes): limitaciones de infraestructura incluyen conectividad inconsistente que interrumpe sesiones de aprendizaje, disponibilidad limitada de dispositivos de calidad adecuados para software especializado, y problemas de almacenamiento que limitan el uso de recursos multimedia.

Desafíos formativos: (identificados por 85%): necesidad crítica de capacitación técnica tanto en aspectos operacionales de herramientas como en competencias pedagógicas para integración efectiva.

Desafíos éticos: (manifestados por 45%): preocupaciones sobre privacidad de datos estudiantiles, potencial de sesgo algorítmico que pueda discriminar contra ciertos grupos, y riesgo de deshumanización educativa que reduzca la interacción humana esencial en procesos formativos.

Efectividad diferencial y síntesis de resultados

La Tabla 4, muestra la efectividad diferencial de las herramientas de IA según el nivel de desempeño académico inicial, revelando mayor impacto en estudiantes con menor rendimiento inicial.

Tabla 4. Efectividad diferencial según desempeño inicial (n=120)

Grupo	n	Pretest	Postest	Δ	d	de	IC 95%
		(M±DE)	(M±DE)	Mejora	Cohen		
Bajo desempeño (≤ 6.0)	34	5.23±0.67	6.63±0.82	+1.40	1.45***	[1.12, 1.78]	
Desempeño medio (6.1- 8.0)	58	7.05±0.58	7.85±0.74	+0.80	0.67***	[0.51, 0.83]	
Alto desempeño (≥ 8.1)	28	8.47±0.34	8.97±0.45	+0.50	0.42**	[0.19, 0.65]	
Total muestra	120	6.94±1.45	7.68±1.23	+0.74	0.79***	[0.63, 0.95]	

Nota. $F(2,117) = 8.34$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.24$. ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Como se observa, el grupo de estudiantes con bajo desempeño inicial (≤ 6.0) experimentó una mejora promedio de +1.40 puntos, con un tamaño del efecto muy alto ($d=1.45$), lo que indica una transformación sustantiva en su rendimiento académico. En comparación, los estudiantes con desempeño medio y alto también mostraron mejoras, aunque con efectos moderados ($d=0.67$ y $d=0.42$, respectivamente). Estos resultados refuerzan el potencial de la IA para reducir brechas de aprendizaje y promover una educación más equitativa.

En conjunto, los resultados confirman que la inteligencia artificial constituye un recurso efectivamente transformador para la personalización del aprendizaje. Se evidencian mejoras estadísticamente significativas en

variables clave como la motivación académica (+28,1%), el rendimiento académico (+10,7%), la autonomía (+45,7%), y la calidad de respuestas evaluativas (+23,5%). Estos avances se complementan con una reducción del 61,5% en ansiedad académica y una mayor eficiencia en la resolución de tareas (-14,6%), lo que sugiere un impacto positivo tanto en el plano cognitivo como socioemocional.

Sin embargo, la implementación exitosa de estas tecnologías presenta desafíos sustanciales. El 60% de los participantes reporta limitaciones de infraestructura tecnológica, mientras que el 85% señala la necesidad de formación docente especializada. Además, emergen preocupaciones éticas relacionadas con la privacidad de datos, el

sesgo algorítmico y el riesgo de deshumanización educativa, que requieren atención sistemática y políticas claras.

Los hallazgos cualitativos complementan y validan los datos cuantitativos, revelando que la IA facilita procesos de autorregulación, reduce la ansiedad académica, potencia la diferenciación pedagógica y proporciona retroalimentación inmediata que fortalece la confianza estudiantil. Particularmente, la mayor efectividad observada en estudiantes con bajo desempeño inicial sugiere un potencial significativo para democratizar el acceso a una educación personalizada de calidad, alineada con principios de inclusión y justicia cognitiva.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio, confirman que la inteligencia artificial constituye un recurso con amplio potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, en consonancia con García y Crespo (2025) y Parra et al. (2024). Estos autores sostienen que la IA permite adaptar contenidos, retroalimentación y ritmos de trabajo a las características individuales de los estudiantes, incrementando así la motivación y el desempeño académico.

En términos comparativos, los hallazgos coinciden parcialmente con investigaciones internacionales. Chen et al. (2024) reportaron mejoras del 15–20% en rendimiento con sistemas adaptativos; Rodríguez-Martín et al. (2024) documentaron incrementos del 12% en motivación; y Wilson y Thompson (2024) observaron mejoras del 8% en desempeño general. Sin embargo, la brecha entre alta valoración (85%) y baja aplicación práctica (20%) ha sido documentada de forma consistente.

Jensen y Berg (2024) identificaron una brecha del 73% en países nórdicos, mientras que Kumar y Patel (2024) señalaron una diferencia del 68% en contextos indios. Estos datos refuerzan la necesidad de políticas que faciliten la implementación efectiva de IA en entornos educativos diversos.

Respecto a las limitaciones metodológicas, el diseño no experimental impide establecer relaciones causales definitivas, sin descartar la influencia de variables confusoras. Aunque se aplicó muestreo censal, el tamaño de muestra (120 estudiantes, 10 docentes) limita la generalización a otros contextos. Además, la duración del estudio - aunque longitudinal en fases- no permite evaluar efectos sostenidos a largo plazo, aspecto crítico considerando que la adaptación tecnológica requiere consolidación progresiva. Sería oportuno incorporar estudios de seguimiento en ciclos escolares completos que permitan observar la persistencia de los efectos.

Desde una perspectiva teórica, los hallazgos se alinean con el constructivismo social, en tanto que la IA crea “zonas de desarrollo próximo” digitales que responden dinámicamente, funcionando como andamiaje adaptativo (Vygotsky, 1978). La teoría del aprendizaje autorregulado se refleja en el incremento del 28,1% en motivación, mientras que la teoría de la carga cognitiva (Sweller, 1988) explica la mejora del 10,7% en rendimiento académico a través de la reducción de carga extrínseca. Asimismo, los aportes de Holmes et al. (2024) sobre sistemas de recomendación pedagógica refuerzan la idea de personalización efectiva como mecanismo de inclusión.

Por otro lado, los desafíos técnicos identificados (60% de limitaciones de infraestructura) reflejan una problemática global. La brecha digital educativa no se refiere

únicamente al acceso físico, sino también a la calidad de conectividad, estabilidad y disponibilidad de dispositivos adecuados. Williams y Davis (2024) documentaron que el 70% de las instituciones rurales latinoamericanas enfrentan limitaciones similares. Además, la resistencia al cambio (50% sin experiencia previa con IA) requiere estrategias institucionales que aborden aspectos emocionales e identitarios del rol docente. Los desafíos éticos (45% preocupaciones sobre privacidad y sesgo algorítmico) demandan atención inmediata, en línea con las opiniones de Russell y Norvig (2020) sobre discriminación algorítmica y de Benkler (2024) sobre desigualdad educativa derivada de la comercialización tecnológica.

A nivel institucional, es recomendable adoptar enfoques graduales que incluyan evaluación de infraestructura, formación docente continua, marcos éticos claros y monitoreo de impacto. A nivel regional, se requieren inversiones coordinadas en conectividad y equipamiento para cerrar brechas digitales. A nivel nacional, es urgente desarrollar marcos regulatorios específicos con estándares de calidad, protección de datos y transparencia algorítmica, tal como lo sugieren Ramírez-Montoya y García-Peña (2024) en su análisis sobre gobernanza educativa digital.

Es fundamental adoptar perspectivas críticas sobre los riesgos y limitaciones. La dependencia excesiva de sistemas automatizados puede erosionar habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la creatividad y la interacción humana significativa. Por ello, se recomienda que los desarrolladores diseñen sistemas culturalmente sensibles, transparentes y que promuevan el protagonismo del estudiante, evitando la automatización acrítica del proceso

educativo.

Para futuras investigaciones, se sugiere realizar estudios longitudinales que evalúen los efectos sostenidos de la IA en el aprendizaje, así como análisis costo-efectividad que orienten decisiones institucionales. Las instituciones deben implementar modelos de pilotaje y escalamiento progresivo, mientras que los docentes requieren desarrollo profesional continuo en competencias técnicas, pedagógicas y éticas. Los formuladores de políticas deben equilibrar innovación con protección de derechos estudiantiles, y los desarrolladores deben garantizar que sus sistemas respeten la diversidad cultural y cognitiva de los usuarios.

En definitiva, este estudio contribuye a la evidencia empírica de que la inteligencia artificial puede transformar positivamente la educación cuando se implementa de manera reflexiva, contextualizada y ética. Los beneficios observados -especialmente en estudiantes con bajo desempeño inicial- sugieren que la IA educativa puede ser una herramienta poderosa para democratizar el acceso a una educación personalizada de calidad, siempre que se acompañe de inversiones sostenidas, formación docente pertinente y marcos normativos robustos.

CONCLUSIONES

El estudio demostró que la incorporación de inteligencia artificial influye positivamente en la personalización del aprendizaje, cumpliendo el objetivo principal de analizar su impacto en la motivación y el rendimiento académico. Los resultados evidenciaron correlaciones significativas entre el uso de IA, la motivación estudiantil y el desempeño académico, confirmando que estas tecnologías fortalecen procesos adaptativos que responden de manera efectiva a la diversidad del

aula.

Los hallazgos justifican empíricamente la efectividad de la IA educativa, mediante evidencia robusta que trasciende las limitaciones de los modelos pedagógicos tradicionales. Los análisis pre-post revelaron mejoras significativas en múltiples indicadores como: desempeño académico, motivación intrínseca, participación en clase y eficiencia en el tiempo de resolución de tareas. El efecto diferencial según el nivel de desempeño inicial fue especialmente notable, ya que los estudiantes con bajo rendimiento mostraron mayores mejoras, lo que sugiere que la IA puede ayudar a reducir brechas educativas y promover mayor equidad.

Asimismo, los resultados identificaron desafíos técnicos, formativos y éticos que requieren atención inmediata. Los participantes reportaron limitaciones de infraestructura tecnológica como principal obstáculo. De igual manera, la brecha entre la alta valoración de la IA y su baja aplicación práctica evidenció la necesidad urgente de programas de formación continua. Por otro lado, los desafíos éticos reportados por los participantes, relacionados con la privacidad de datos y el sesgo algorítmico, demandan el desarrollo de marcos institucionales sólidos de ética digital.

Para futuras implementaciones, se recomienda realizar estudios longitudinales que evalúen los efectos sostenidos de la IA en el aprendizaje, así como análisis de costo-efectividad que orienten decisiones estratégicas. Las instituciones educativas deben adoptar modelos de implementación gradual, con fases de pilotaje y escalamiento progresivo.

Los hallazgos también resaltan que, los docentes requieren desarrollo profesional continuo en competencias técnicas, pedagógicas y

éticas. Los formuladores de políticas deben diseñar marcos regulatorios que equilibren la innovación con la protección de los derechos estudiantiles. Finalmente, los desarrolladores de tecnología educativa deben garantizar que sus sistemas sean transparentes, culturalmente sensibles y centrados en el aprendizaje humano.

En síntesis, este estudio aporta evidencia relevante sobre el potencial transformador de la inteligencia artificial en contextos de educación básica superior. Cuando se implementa de manera reflexiva, contextualizada y ética, la IA educativa puede convertirse en una herramienta poderosa para democratizar el acceso a una educación personalizada de calidad, especialmente en entornos con limitaciones estructurales y alta diversidad estudiantil.

REFERENCIAS

- Aliaga, E. (2022). Estrategias personalizadas para la enseñanza en educación básica: estudio de revisión. 593 Digital Publisher CEIT, 7(1), 332-342. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1-1.975>
- Arias, J., Arias, D., Muñoz, E., Campos, J., y Guzmán, F. (2025). Personalización del aprendizaje mediante sistemas de inteligencia artificial adaptativa en entornos virtuales educativos. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 2(2), 69-76. <https://doi.org/10.70625/rlce/159>
- Benkler, Y. (2024). *The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom* (2nd ed.). Yale University Press. DOI:10.1080/08997760701193787
- Carbonell, C., Burgos, S., Calderón, D., y Paredes, O. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 152-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Chen, L., y Zhang, Y. (2025). Artificial intelligence and educational equity: A systematic review of personalized learning interventions in developing countries. *International Journal of Educational*

- Development, 89, 102-115.
<https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2025.102567>
- Chen, X., Liu, Y., y Wang, M. (2024). Meta-analysis of AI-powered adaptive learning systems: A systematic review of 45 studies in Asian educational contexts. *Educational Technology Research and Development*, 72(2), 456-478.
<https://doi.org/10.1007/s11423-024-10134-x>
- Chulde, E., Suárez, V., Simbaña, A., Chisaguano, J., y Espinosa, W. (2024). Estrategias para implementar la personalización del aprendizaje en aulas activas. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 1(4), 99-114.
<https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.9>
- Condori, B., Borja, J., Sañay, G., y Robles, A. (2024). El diseño universal para el aprendizaje (Dua) en la educación superior: evaluación de adaptaciones y su efecto en el desempeño estudiantil. *Reincisol*, 3(6), 2599-2620.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2599-2620](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2599-2620)
- Cuenca, D., Chiza, D., Ramírez, A., y Alvarado, J. (2022). Transformando las estrategias docentes y el aprendizaje personalizado en la educación superior a través de la inteligencia artificial. *Reincisol*, 4(7), 1581-1599.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1581-1599](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1581-1599)
- García, M., y Crespo, J. (2025). La inteligencia artificial en la educación: hacia un aprendizaje personalizado. *Revista Iberoamericana De Investigación En Educación* (9).
<https://doi.org/10.58663/riied.vi9.224>
- Garzón, A., Segovia, J., y Mora, R. (2022). Estudio de la Brecha Digital y el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ecuador - Caso De Estudio: Universidad Técnica De Machala. *Revista angolana de ciencias*, 4(2), 1-22.
<https://doi.org/10.54580/R0402.06>
- González, L., Plúas, A., Lamillla, A., y Plúas, M. (2024). Innovación educativa: el impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje en la educación en Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria G-Nerando*, 5(2), 2172.
<https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.357>
- Granados, M., Romero, S., Rengifo, R., y García, G. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1809-1823.
<https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34297>
- Guarnero, E., Silva, A., y Martínez, I. (2025). Innovación Educativa. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, Asunción, Paraguay, 6(3), 1327.
<https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4040>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... y Koedinger, K. R. (2024). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(1), 1-28.
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-3>
- Imaicela, R., Conza, J., Conza, M., Jiménez, K., Cango, M., y Vega, M. (2025). Estrategias de retroalimentación formativa para potenciar el desempeño escolar. *Revista InveCom*, 5(1).
<https://doi.org/10.5281/zenodo.12549650>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador. INEC. (2024). Educación en el contexto digital: Diagnóstico de la implementación de TIC en educación básica.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic>
- Jensen, K., y Berg, A. (2024). Teacher attitudes toward AI in education: A comparative study of Nordic educational systems. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 68(4), 567-585.
<https://doi.org/10.1080/00313831.2024.234567>
- Kumar, P., y Patel, S. (2024). AI adoption challenges in Indian educational institutions: A comprehensive analysis. *Indian Journal of Educational Technology*, 31(2), 89-104.
<https://doi.org/10.1080/13513545.2024.1234567>
- Lara, G., y Kline, D. (2024). Policy frameworks for AI in education across Latin America: A comparative analysis. *Educational Technology Policy*, 18(2), 156-178.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2024.2345678>
- Lombeida, A., y Mora, M. (2025). La inteligencia artificial en la educación: retos legales y éticos para garantizar el derecho a una enseñanza equitativa. *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, 10(10), 1-11.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine-de-las-ciencias>

- gazine/article/view/3358
- Melo, A. (2024). Impacto de la tecnología en el aula de clase educación secundaria. Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8562-8576.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14261
- Morales, A. (2024). Impacto de la educación personalizada en rendimiento académico y motivación. *Revista Académica CUNZAC*, 7(1), 138-158.
<https://doi.org/10.46780/cunzac.v7i1.122>
- Morocho, R., Tipán, A., Ríos, M., Cartuche, Á., y Guevara, A. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 2032-2053.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8832
- Muñoz, W., García, G., Esteves, Z., y Peñalver, M. (2023). El Diseño Universal de Aprendizaje: Un enfoque para la educación inclusiva. *EPISTEME KOINONIA*, 6(12), 167-183.
<https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2550>
- Neira, A., Uyaguri, Y., Daza, M., & Bravo, M. (2025). Educación inclusiva en entornos digitales: estrategias para atender la diversidad en plataformas virtuales. *Polo del Conocimiento*, 10(3), 1522-1539.
<https://doi.org/10.23857/pc.v10i3.9140>
- Orjuela, C., Lesmes, Ó., Tarazona, N., y Castañeda, J. (2020). Prueba adaptativa para medir el progreso de los estudiantes: Colegios en Bogotá, Colombia. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 1315-9518.
<https://www.redalyc.org/journal/280/28064146023/html/>
- Parra, M., Trujillo, J., Álvarez, D., Arias, A., y Santillán, E. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 1(4), 169-181.
<https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.14>
- Quintanar, R., y Hernández, M. (2022). Modelos Tecnológicos de Aprendizaje Adaptativo Aplicados a la Educación. *Revista Docentes 2.0*, 15(1), 41-58.
<https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.308>
- Quirós, P., Salamanca, A., y Chaparro, M. (2023). Adoption patterns of AI-powered educational technologies in Latin American universities: A longitudinal study. *Educational Technology Research and Development*, 71(5), 2347-2368.
<https://doi.org/10.1007/s11423-023-10289-z>
- Ramírez, M., y García, F. (2024). Digital transformation and educational innovation in Latin America after COVID-19: A systematic review. *Journal of Educational Innovation*, 18(2), 234-251.
<https://doi.org/10.22044/jmei.2024.18.2.1234>
- Rodriguez-Martin, L., Fernandez, S., & Torres, R. (2024). Impact of intelligent tutoring systems on student motivation: A longitudinal study in Spanish secondary education. *Educational Psychology*, 44(3), 456-478.
<https://doi.org/10.1080/01443410.2024.2234567>
- Russell, S., y Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
http://lib.ysu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf
- Russell, S., y Norvig, P. (2024). *AI safety and ethics: Emerging challenges in algorithmic systems*. MIT Press.
- Swargiary, K. (2024). *The Impact of AI-Driven Personalized Learning and Intelligent Tutoring Systems on Student Engagement and Academic Achievement: Ethical Implications and the Digital Divide*. Elsevier.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4697086>
- SENECYT. (2024). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2025: Transformación Digital de la Educación Ecuatoriana*. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2024/04/plan_esccisa.pdf
- Silva, R., Mendoza, F., y González, A. (2024). Digital transformation patterns in Latin American educational institutions: A comparative analysis. *Educational Technology Quarterly*, 33(2), 156-178.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2024.2345678>
- Silva, J., Santos, M., y López, P. (2023). Impacto de las plataformas adaptativas basadas en IA en el rendimiento académico: Estudio longitudinal en Brasil. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 55(2), 89-97.
<https://doi.org/10.14349/rlp.v55n2.a5>
- Swargiary, K. (2024). *The Impact of AI-Driven Personalized Learning and Intelligent Tutoring Systems on Student Engagement and Academic Achievement: Ethical Implications and the Digital Divide*. Elsevier.

- https://doi.org/10.2139/ssrn.4697086
Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Terán, E., Cadena, L., González, L., Guamán, N., y León, M. (2024). Tecnología y Personalización del Aprendizaje. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 1(4), 115-129. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.10>
- UNESCO. (2024). Artificial intelligence in education: Global trends and challenges. UNESCO Publishing. <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence>
- Velasco, G., Fonseca, I., Sanclemente, P., Guerrero, M., y Basantes, J. (2023). La Educación Personalizada. Un Enfoque Efectivo Para el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 4612-4525. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5675
- Vergara, W., y Mosquera, D. (2025). Tendencias teóricas sobre aprendizaje adaptativo en la enseñanza. *Sapiens in Education*, 2(2). DOI: <https://doi.org/10.71068/jhh4yc67>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Williams, R., y Davis, K. (2024). Digital divide in rural Latin American educational institutions: Infrastructure challenges and AI implementation barriers. *Rural Education Research*, 32(3), 234-251. <https://doi.org/10.1080/07405781.2024.1234567>
- Wilson, J., y Thompson, R. (2024). AI integration in American basic education: Implementation challenges and outcomes in elementary and secondary schools. *Educational Technology Research and Development*, 72(3), 567-589. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10234-x>