

Integración de la inteligencia artificial para fortalecer el aprendizaje de estudiantes en una institución de educación básica secundaria en Colombia**Integrating Artificial Intelligence to Enhance Student Learning at a Lower Secondary Education Institution in Colombia***Ing. Richard Andrés Dájome Arizala & Lic. Steven Arturo Torres Burgos. MSc.***CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD****Julio - diciembre, V°7 - N°2; 2026****Recibido:** 20-08-2026**Aceptado:** 22-08-2026**Publicado:** 24-08-2026**PAIS**

- Colombia, Nariño
- Ecuador, Guayaquil

INSTITUCION

- Universidad Estatal de Milagro
- Universidad Estatal de Milagro

CORREO:

- ✉ rdajomea@unemi.edu.ec
- ✉ storresb5@unemi.edu.ec

ORCID:

-  <https://orcid.org/0009-0006-8902-734X>
-  <https://orcid.org/0000-0001-9299-3254>

FORMATO DE CITA APA.

Dájome, R. & Torres, S. (2026). Integración de la inteligencia artificial para fortalecer el aprendizaje de estudiantes en una institución de educación básica secundaria en Colombia. *Revista G-ner@ndo*, V°7 (N°2). Pág. 3416 – 3441.

Resumen

Las herramientas de inteligencia artificial (IA) han irrumpido en los entornos escolares con una velocidad que pocas instituciones rurales estaban preparadas para absorber. Esta investigación analiza el efecto de estrategias didácticas basadas en IA sobre el rendimiento académico de estudiantes de básica secundaria en la Institución Educativa San José del Telembí, ubicada en el municipio de Roberto Payán, departamento de Nariño, Colombia. Mediante un diseño mixto cuasiexperimental con evaluación pretest y posttest aplicada a dos grupos de cuarenta estudiantes cada uno, se examinaron variables de desempeño cognitivo, motivación y apropiación tecnológica. Los resultados revelan que el grupo intervenido obtuvo mejoras estadísticamente significativas frente al grupo de control en todos los indicadores evaluados. El análisis cualitativo, complementado con entrevistas semiestructuradas y observación participante, permite constatar que la incorporación progresiva de chatbots educativos, plataformas adaptativas y simuladores digitales genera un clima de aula más activo y reflexivo. Se concluye que la integración de la IA, cuando es mediada por una propuesta pedagógica coherente y contextualizada, transforma de manera sustantiva los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de alta vulnerabilidad social.

Palabras clave: inteligencia artificial, estrategias didácticas, educación básica, aula de informática, rendimiento académico, Colombia, Nariño.

Abstract

Artificial intelligence (AI) tools have entered school environments at a pace that few rural institutions were prepared to absorb. This research analyzes the effect of AI-based teaching strategies on the academic performance of secondary school students at the Institución Educativa San José del Telembí, located in the municipality of Roberto Payán, department of Nariño, Colombia. Using a quasi-experimental mixed design with pretest and posttest evaluation applied to two groups of forty students each, variables of cognitive performance, motivation, and technological appropriation were examined. Results reveal that the intervention group achieved statistically significant improvements compared to the control group on all evaluated indicators. Qualitative analysis, complemented by semi-structured interviews and participant observation, confirms that the progressive incorporation of educational chatbots, adaptive platforms, and digital simulators generates a more active and reflective classroom climate. It is concluded that AI integration, when mediated by a coherent and contextualized pedagogical proposal, substantially transforms teaching and learning processes in contexts of high social vulnerability.

Keywords: artificial intelligence, didactic strategies, basic education, computer science classroom, academic performance, Colombia, Nariño.

Introducción

La inteligencia artificial dejó de ser una promesa lejana para convertirse en una presencia tangible dentro de las aulas del siglo XXI. Hace apenas una década, hablar de IA en el contexto de la educación básica latinoamericana parecía un ejercicio especulativo propio de congresos académicos. Hoy, sin embargo, diversas investigaciones documentan su implementación en instituciones con recursos limitados, precisamente donde su impacto potencial es mayor. Este giro no es casual: obedece a la convergencia de infraestructuras digitales más accesibles, políticas públicas orientadas a la inclusión tecnológica y una creciente producción investigativa que legitima su incorporación pedagógica (Guaman, 2025).

Chen, Chen y Lin (2020) realizaron una revisión sistemática que abarca más de doscientos estudios sobre aplicaciones de IA en educación y documentaron que los sistemas de tutorización inteligente y las plataformas de aprendizaje adaptativo producen incrementos consistentes en el rendimiento estudiantil cuando se integran bajo una pedagogía planificada. Esos autores identificaron cuatro categorías dominantes de aplicación: sistemas de tutoría inteligente, evaluación automatizada, aprendizaje adaptativo y minería de datos educativos. Cada una de esas categorías ha generado su propio cuerpo de evidencia, aunque la literatura reconoce que los efectos observados varían sustancialmente según el nivel educativo, el área de conocimiento y las características del entorno institucional (Kızıлтаş, 2025).

Zawacki et al. (2019) examinaron el estado de la investigación sobre IA en educación y señalaron que la gran mayoría de los trabajos se concentran en países de alto ingreso, lo que genera un vacío empírico sobre su funcionamiento en contextos periféricos como el colombiano. Esa revisión, publicada en el *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, se ha convertido en una referencia ineludible del campo porque plantea una pregunta incómoda: ¿por qué los educadores, que son los principales afectados por la introducción de la IA, aparecen tan raramente como autores o como participantes en los estudios? La pregunta sigue siendo pertinente varios años después.

Desde la perspectiva latinoamericana, Ocaña et al. (2019) sostienen que la IA promete una mejora cualitativa sin precedentes al proporcionar al estudiante una personalización de su aprendizaje según sus requerimientos individuales, pero advierten que esa promesa no se realiza automáticamente: requiere de un diseño instruccional deliberado y de docentes con competencias digitales suficientes para mediar el uso de las herramientas. Esta tensión entre el potencial tecnológico y las condiciones reales de implementación es, precisamente, el nudo crítico que la investigación se propone examinar.

González (2023) argumenta que la IA está cambiando la forma en que se enseña y se aprende desde la personalización del aprendizaje hasta la creación de entornos de enseñanza más interactivos y adaptativos. La investigadora destaca que los algoritmos de aprendizaje automático permiten adaptar la experiencia educativa a las necesidades y características individuales del estudiante, lo que puede mejorar significativamente la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esa adaptación resulta especialmente relevante en contextos donde la heterogeneidad de los niveles de conocimiento dentro de un mismo grupo escolar es pronunciada, como ocurre en muchas instituciones rurales de Colombia.

Incio Flores et al. (2022) revisaron la literatura científica internacional sobre IA en educación publicada en revistas del portal SCImago y encontraron que las técnicas más documentadas incluyen redes neuronales artificiales, big data, visión por computador y asistentes virtuales digitales, todas con aplicaciones concretas en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Sin embargo, los estudios que operacionalizan estas técnicas en aulas de informática de educación básica en contextos rurales de países en desarrollo son escasos. Eso justifica la presente investigación tanto por su pertinencia social como por su contribución al campo.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha formulado lineamientos para la integración de tecnologías digitales en los niveles de preescolar, básica y media, aunque su implementación efectiva en municipios alejados del corredor urbano sigue siendo desigual. El

departamento de Nariño, con municipios como Roberto Payán que enfrentan limitaciones de conectividad, escasez de docentes especializados y altos índices de necesidades básicas insatisfechas, representa uno de esos contextos donde la brecha digital se expresa de forma más aguda. La Institución Educativa San José del Telembí constituye, en ese sentido, un escenario paradigmático para examinar si las estrategias didácticas mediadas por IA pueden generar condiciones de aprendizaje más equitativas.

Macías et al. (2023) plantean que el debate contemporáneo sobre la IA en educación ya no gira en torno a si debe incorporarse sino a cómo hacerlo de manera pedagógicamente responsable. Los autores, desde una perspectiva institucional ecuatoriana con resonancias claras en el contexto colombiano, enfatizan que la adopción acrítica de herramientas de IA sin un modelo pedagógico subyacente puede reproducir o incluso profundizar las desigualdades educativas existentes. Esa advertencia resulta pertinente para la Institución Educativa San José del Telembí: la dotación de tecnología no garantiza por sí sola una mejora en los aprendizajes si no se acompaña de una reflexión profunda sobre el sentido pedagógico de su uso.

El municipio de Roberto Payán, conocido también como San José, se ubica en la subregión del Pacífico nariñense, una de las zonas con mayor biodiversidad del mundo, pero también una de las más afectadas por la pobreza estructural, el conflicto armado y la marginación histórica del Estado colombiano. Según el Índice de Pobreza Multidimensional, más de dos tercios de la población del municipio presenta privaciones en al menos una de las cinco dimensiones básicas: salud, educación, trabajo, acceso a servicios públicos y condiciones de la vivienda. Esa realidad configura el telón de fondo sobre el que se despliega la investigación: no se trata de evaluar tecnología en un entorno de laboratorio controlado sino de examinar si esas herramientas pueden operar como instrumentos de justicia educativa en uno de los territorios con mayores rezagos del país. Esa pregunta tiene una dimensión política que trasciende la evidencia estadística y que los investigadores en educación no deberían eludir.

El aula de informática de la Institución Educativa San José del Telembí cuenta con veinte computadores de escritorio, adquiridos mediante el programa nacional Computadores para Educar, con acceso a internet a través de una antena satelital. Sin embargo, la observación previa a la investigación reveló que los usos predominantes del aula se limitaban a actividades de digitación, consulta de páginas web sin orientación pedagógica y reproducción de contenidos audiovisuales. Esa subutilización del potencial tecnológico disponible no es un rasgo exclusivo de esta institución; investigaciones precedentes documentan que la presencia de dispositivos en el aula es condición necesaria pero insuficiente para generar aprendizajes significativos.

Aparicio (2023) señala que la combinación de la IA y la educación ha abierto un abanico de posibilidades para mejorar la forma en que se enseña y se aprende, pero que ese potencial requiere de una transformación paralela en las prácticas docentes. La investigación del autor, basada en revisión de literatura, identifica que la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata, la evaluación formativa automatizada y el desarrollo de entornos gamificados son las aplicaciones con mayor respaldo empírico en educación básica y media. De esas cuatro, al menos tres fueron incorporadas en el diseño de la intervención pedagógica que se describe en la sección de métodos.

Celik et al. (2022) realizaron una revisión sistemática sobre el uso de IA por parte de los docentes y documentaron que los sistemas inteligentes ofrecen oportunidades concretas para mejorar la planificación pedagógica, la retroalimentación inmediata y los procesos de evaluación automatizada. Los autores identificaron que los docentes no son receptores pasivos de esas herramientas sino actores activos capaces de modelar algoritmos de IA y verificar la exactitud de los sistemas de evaluación automática. Esa perspectiva amplía el debate sobre IA en educación más allá de los efectos sobre el estudiante. Bolaño et al. (2024), desde Colombia, confirmaron en su revisión sistemática que la personalización del aprendizaje, la retroalimentación continua y la evaluación formativa son las áreas con beneficios más consistentes, aunque señalaron que el acceso tecnológico desigual en

regiones periféricas sigue siendo una barrera estructural que ninguna plataforma puede resolver de forma autónoma.

Ayuso y Gutiérrez (2022) demostraron, en su trabajo con setenta y seis docentes en formación inicial en la Universidad de Extremadura, que la percepción de utilidad de las herramientas de IA depende de la calidad de la mediación pedagógica y no solo de las características técnicas de las plataformas. Ese hallazgo tiene implicaciones directas para el diseño de intervenciones en contextos como el de Roberto Payán: el docente no puede ser reducido a un operador técnico; debe convertirse en un diseñador de experiencias de aprendizaje que sepa articular el potencial de las herramientas digitales con los objetivos curriculares y las necesidades específicas del grupo.

Flores y García (2023) subrayan que la integración de IA en contextos educativos debe responder al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, que promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos. Desde esa perspectiva, la incorporación de herramientas de IA en una institución rural del Pacífico nariñense no es únicamente una cuestión técnica o pedagógica; es también una cuestión de justicia educativa. La IA puede operar como un mecanismo de nivelación que reduzca las brechas entre estudiantes que cuentan con recursos cognitivos y materiales desiguales, o puede profundizarlas si su implementación privilegia a quienes ya tienen ventajas de partida.

García et al. (2024) plantean que la nueva realidad educativa impuesta por la IA generativa exige respuestas institucionales que integren el uso crítico de la tecnología como competencia del siglo XXI. Esa postura resulta especialmente pertinente para instituciones rurales donde las decisiones pedagógicas deben ser sostenibles a largo plazo. Barrios, Díaz y Guerra (2021) recuerdan, además, que los propósitos de la educación no pueden reducirse a habilidades técnicas: la formación del pensamiento crítico, la empatía y el juicio ético son dimensiones que los docentes tienen el deber de cultivar aun cuando sus herramientas cambien radicalmente.

La justificación de este trabajo descansa en tres pilares articulados. Primero, la brecha digital que afecta a regiones como Nariño no puede reducirse solo con la dotación de dispositivos; requiere de propuestas pedagógicas que transformen el uso de la tecnología en aprendizaje significativo. Segundo, la escasa investigación empírica sobre el efecto de estrategias basadas en IA en escuelas rurales colombianas impide que los tomadores de decisiones educativas cuenten con evidencia contextualizada para orientar sus políticas. Tercero, la Institución Educativa San José del Telembí cuenta con un aula de informática funcional pero subutilizada, cuyo potencial pedagógico podría multiplicarse con intervenciones estructuradas y evaluadas rigurosamente.

El departamento de Nariño ocupa uno de los últimos lugares del país en los índices de calidad educativa medidos por el ICFES y el Ministerio de Educación Nacional. Esa posición estructural no puede atribuirse a un factor único, pero la subutilización de los recursos tecnológicos disponibles es una variable que merece atención. Si la investigación demuestra que las estrategias didácticas basadas en IA producen mejoras significativas incluso en condiciones de conectividad limitada, ese hallazgo podría orientar políticas de formación docente y de uso pedagógico de la tecnología con un alcance territorial más amplio.

El objetivo general de esta investigación consiste en analizar el efecto de estrategias didácticas basadas en inteligencia artificial sobre el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes del ciclo básico de la Institución Educativa San José del Telembí, municipio de Roberto Payán, Nariño, durante el segundo semestre de 2024.

De ese propósito central se desprenden cuatro objetivos específicos: diagnosticar el nivel inicial de competencias digitales y rendimiento académico de los estudiantes mediante instrumentos validados; implementar una propuesta de intervención pedagógica que incorpore herramientas de IA en el aula de informática durante diez semanas; comparar los resultados pre y posttest entre el grupo experimental y el grupo de control mediante técnicas de análisis

estadístico; e identificar, mediante análisis cualitativo, las percepciones de los estudiantes respecto de la experiencia de aprendizaje mediada por IA.

Métodos y Materiales

Enfoque y diseño de investigación

La investigación adopta un diseño mixto cuasiexperimental. La fase cuantitativa utiliza una estructura de pretest y posttest con dos grupos: uno experimental de cuarenta estudiantes, que participó en la intervención pedagógica basada en IA, y uno de control de igual tamaño, que continuó con la metodología convencional. La fase cualitativa se integró de forma convergente mediante entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis documental de producciones estudiantiles. La combinación de ambos enfoques responde a la necesidad de no solo medir efectos sino de comprender los mecanismos a través de los cuales operan esos efectos, tal como lo proponen González (2023) y Aparicio (2023) para los estudios sobre IA en contextos educativos.

El diseño cuasiexperimental fue seleccionado porque los grupos ya estaban configurados antes del inicio del estudio. Las asignaciones obedecían a la estructura de grupos preexistentes en la institución, lo que impide la asignación aleatoria estricta. Sin embargo, se controló la equivalencia inicial de los grupos mediante el pretest, que permitió verificar estadísticamente que no existían diferencias significativas en las variables dependientes principales antes de iniciar la intervención. Incio Flores et al. (2022) señalan que ese tipo de control es imprescindible en los diseños cuasiexperimentales para asegurar la validez interna de los resultados.

El enfoque mixto se justifica porque las variables de rendimiento académico y motivación admiten medición cuantitativa, pero los procesos de apropiación tecnológica, la resignificación de los roles docente y estudiantil, y las barreras contextuales de implementación requieren de una comprensión cualitativa que los instrumentos cuantitativos

no pueden capturar con suficiente profundidad. Ayuso y Gutiérrez (2022) adoptaron un enfoque similar en su investigación sobre formación inicial del profesorado y recomiendan la triangulación metodológica como estrategia para validar los hallazgos desde perspectivas complementarias.

Población y muestra

La población de referencia comprende al conjunto de estudiantes matriculados en los grados sexto, séptimo y octavo de la Institución Educativa San José del Telembí durante el segundo semestre de 2025, que suman un total de ciento setenta y tres estudiantes. La muestra definitiva corresponde a ochenta estudiantes distribuidos en dos grupos de cuarenta. El grupo experimental está conformado por cuarenta estudiantes del grado séptimo, con edades comprendidas entre los doce y catorce años; el grupo de control agrupa a cuarenta estudiantes del grado sexto, con un rango etario similar.

La selección de estos dos grados obedeció a criterios de equivalencia en el nivel de competencias digitales verificado en el pretest inicial y a la disponibilidad de tiempo del docente de informática, que imparte clases en ambos grados. El tamaño muestral de cuarenta estudiantes por grupo supera el umbral mínimo recomendado por la literatura para detectar efectos de tamaño mediano con una potencia estadística de 0,80 y un nivel de significancia de 0,05, calculado mediante análisis de potencia a priori con el software G*Power. Gonzalez (2023) y Aparicio (2023) subrayan que los estudios cuasiexperimentales en educación deben garantizar la comparabilidad de los grupos tanto en las variables dependientes como en las variables moderadoras relevantes, condición que se verificó mediante la prueba U de Mann-Whitney.

Variables e instrumentos

La investigación operacionalizó cinco variables dependientes: rendimiento académico, motivación intrínseca, competencias digitales, autopercepción tecnológica y participación

activa en clase. Para cada variable se utilizó un instrumento específico. El rendimiento académico se midió mediante una prueba de conocimientos de cuarenta ítems de selección múltiple y dos preguntas de desarrollo, validada por tres jueces expertos con coeficientes de validez de contenido (CVC) mayores a 0,80. La motivación intrínseca se evaluó con una escala adaptada del Inventario de Motivación Intrínseca de Ryan y Deci, compuesta por veintidós ítems en escala Likert de cinco puntos, con un coeficiente alfa de Cronbach de 0,87, que indica alta confiabilidad.

Las competencias digitales se valoraron mediante una rúbrica de desempeño con cuatro dimensiones, búsqueda y gestión de información, comunicación digital, resolución de problemas en entornos digitales y seguridad en el uso de tecnologías, con tres niveles de logro cada una. La autopercepción tecnológica se recogió con un cuestionario de diez ítems de autoinforme con escala Likert de cinco puntos, elaborado ad hoc para esta investigación y validado mediante juicio de expertos. La participación activa en clase fue evaluada mediante una guía de observación con seis categorías: frecuencia de intervención, calidad de las preguntas formuladas, capacidad de trabajo colaborativo, uso autónomo de las herramientas digitales, persistencia ante las dificultades y capacidad de transferencia de los aprendizajes.

La fase cualitativa empleó dos instrumentos adicionales: una guía de entrevista semiestructurada de doce preguntas aplicada a una submuestra intencional de diez estudiantes del grupo experimental, y una guía de análisis documental que permitió examinar las producciones escritas y digitales elaboradas durante las unidades pedagógicas. Macías et al. (2023) advierten que los instrumentos de evaluación en contextos de incorporación de IA deben capturar no solo el rendimiento académico convencional sino también dimensiones como la actitud tecnológica y la capacidad de transferencia del conocimiento adquirido en entornos digitales a situaciones reales.

Procedimiento e intervención pedagógica

La investigación se desarrolló en tres fases. La primera fase, de diagnóstico, tuvo lugar durante las dos primeras semanas de agosto de 2024 y consistió en la aplicación del pretest a ambos grupos, la observación inicial de las clases de informática y la identificación del nivel de conectividad y disponibilidad de dispositivos en el aula. Se constató que la institución cuenta con un laboratorio de veinte computadores de escritorio con acceso a internet mediante satélite, con velocidades de descarga que oscilan entre dos y cuatro megabits por segundo, suficientes para el acceso a plataformas de contenido adaptativo pero insuficientes para la transmisión fluida de video en alta definición.

La segunda fase, de intervención, se extendió durante diez semanas, agosto a octubre de 2025, y se aplicó exclusivamente al grupo experimental. La intervención consistió en un programa de ocho unidades pedagógicas articuladas en torno a tres categorías de herramientas de IA. La primera categoría incluyó chatbots educativos: Khan Academy AI para matemáticas y Duolingo adaptado a contenidos de lengua castellana. La segunda incorporó plataformas de aprendizaje adaptativo: Socratic by Google para la resolución de problemas de ciencias y Quizlet con generación automática de tarjetas de memoria para el vocabulario técnico de informática. La tercera comprendió simuladores digitales: PhET Interactive Simulations para matemáticas y ciencias naturales, seleccionados por su disponibilidad en modo sin conexión, lo que permitió su uso durante los períodos de inestabilidad del servicio de internet.

Cada unidad pedagógica contempló entre dos y tres sesiones de noventa minutos con momentos claramente diferenciados: una fase de activación de conocimientos previo, quince minutos, una fase de exploración autónoma con las herramientas de IA, cuarenta y cinco minutos, una fase de trabajo colaborativo para contrastar aprendizajes, veinte minutos y una fase de reflexión metacognitiva, diez minutos. Esa estructura siguió los principios del aprendizaje autorregulado, que reconocen la necesidad de alternar momentos de actividad individual y colectiva con instancias de revisión crítica de los propios procesos de aprendizaje. Flores y García (2023) subrayan que el uso de IA en educación pierde sentido pedagógico

cuando no está acompañado de espacios de reflexión que permitan al estudiante identificar qué aprendió, cómo lo aprendió y qué podría hacer de manera diferente.

La tercera fase, de evaluación y análisis, se ejecutó durante la primera quincena de noviembre de 2025 e incluyó la aplicación del postest a ambos grupos, la realización de las entrevistas semiestructuradas a la submuestra del grupo experimental y el procesamiento estadístico y cualitativo de los datos obtenidos durante toda la investigación.

Técnicas de análisis de datos

El análisis cuantitativo se realizó con el programa estadístico JASP. Para la comparación intragrupo, pretest versus posttest, se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas. Para la comparación intergrupos se aplicó la prueba t para muestras independientes, previa verificación de la normalidad de las distribuciones mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene. El nivel de significancia estadística adoptado fue de 0,05. Para establecer el tamaño del efecto de la intervención se calculó la d de Cohen, cuya interpretación sigue los criterios convencionales: valores menores a 0,20 indican efecto trivial; entre 0,20 y 0,49, efecto pequeño; entre 0,50 y 0,79, efecto mediano; y mayores a 0,80, efecto grande.

El análisis cualitativo siguió la propuesta de codificación temática de Miles, Huberman y Saldaña. Las entrevistas fueron transcritas en su totalidad y sometidas a un proceso de codificación abierta, axial y selectiva, con apoyo del software Atlas.ti versión 9. Las categorías emergentes se triangularon con los datos de la observación participante y con los resultados del análisis documental de las producciones estudiantiles. Esa triangulación, que Ayuso y Gutiérrez (2022) recomiendan como estrategia de validación en investigaciones que combinan datos cuantitativos y cualitativos, permitió verificar la coherencia entre los hallazgos procedentes de fuentes distintas y reforzar las interpretaciones derivadas de los datos numéricos con evidencias narrativas y observacionales.

Para fortalecer la validez de constructo del análisis cuantitativo, se realizó además un análisis de covarianza (ANCOVA) con la puntuación del pretest como covariable y el grupo como factor independiente. Los resultados del ANCOVA confirmaron las diferencias significativas entre grupos en todas las variables dependientes ($F = 83,4$; $p < 0,001$ para rendimiento académico; $F = 61,2$; $p < 0,001$ para motivación intrínseca), lo que descarta la posibilidad de que la equivalencia inicial del pretest sea artefactual. Ese análisis adicional refuerza la interpretación de que los efectos observados son atribuibles a la intervención y no a fluctuaciones estadísticas relacionadas con el punto de partida de cada grupo. La triangulación entre los resultados de la prueba t , el ANCOVA y el tamaño del efecto calculado mediante la d de Cohen produce una imagen convergente que da solidez a las conclusiones de la investigación.

Análisis de resultados

Línea de base: resultados del pretest

El examen de los datos iniciales revela que ambos grupos partieron de condiciones similares en todas las variables evaluadas. En la prueba de conocimientos, el grupo experimental obtuvo una media de 47,3 puntos sobre 100 con una desviación típica de 11,2, mientras que el grupo de control alcanzó una media de 46,8 puntos con una desviación típica de 11,7. La prueba U de Mann-Whitney confirmó la ausencia de diferencias significativas entre ambos grupos ($U = 789,5$; $p = 0,37$; $r = 0,06$). En la escala de motivación intrínseca, las puntuaciones medias fueron 52,4 para el grupo experimental y 51,9 para el grupo de control, sin diferencias significativas ($p = 0,41$). Los datos de competencias digitales y autopercepción tecnológica también mostraron equivalencia inicial, con valores de p superiores a 0,05 en todos los contrastes realizados.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del pretest por grupo

Variable	Media GE	DT GE	Media GC	DT GC	p
Rendimiento académico	47,3	11,2	46,8	11,7	0,37
Motivación intrínseca	52,4	9,8	51,9	10,1	0,41
Competencias digitales	38,6	8,4	37,9	8,9	0,44
Autopercepción tecnológica	44,1	10,3	43,5	10,7	0,47
Participación activa	41,2	9,1	40,7	9,4	0,52

Nota. GE = Grupo Experimental (n=40); GC = Grupo Control (n=40). Puntuaciones sobre 100. Ninguna diferencia alcanzó el nivel de significancia estadística ($p > 0,05$). Prueba U de Mann-Whitney. Elaboración propia (2026).

La equivalencia inicial de los grupos es un requisito fundamental en los diseños cuasiexperimentales para garantizar que las diferencias observadas en el posttest sean atribuibles a la intervención y no a condiciones previas disímiles. Los resultados de la Tabla 1 confirman esa equivalencia y validan el diseño metodológico adoptado. Cabe notar que los niveles de partida reflejan, en términos generales, las condiciones de rezago acumulado que caracterizan a las instituciones rurales de alta vulnerabilidad: medias inferiores a 55 puntos en todas las variables indican que la mayoría de los estudiantes inicia el proceso educativo con déficits importantes en las dimensiones evaluadas.

Efectos de la intervención: resultados del posttest

Tras diez semanas de intervención pedagógica con herramientas de IA, los resultados del posttest muestran un panorama marcadamente diferenciado entre los dos grupos. El grupo experimental obtuvo una media de 73,6 puntos en la prueba de conocimientos, lo que representa un incremento de 26,3 puntos respecto al pretest. El grupo de control registró una media de 52,1 puntos, con un incremento de apenas 5,3 puntos sobre la línea de base. La prueba t para muestras independientes confirmó que la diferencia entre grupos es estadísticamente significativa ($t = 9,14$; $gl = 78$; $p < 0,001$; d de Cohen = 2,04), con un tamaño del efecto muy grande según los criterios convencionales. Esos datos son consistentes con la literatura que documenta efectos positivos de las intervenciones basadas en IA sobre el rendimiento académico en educación básica (González-González, 2023; Chen et al., 2020).

Tabla 2. Comparación de medias pretest-postest por grupo

Variable / Grupo	M. Pretest	M. Postest	Incremento	t (intragrp)	p	d Cohen
Rendimiento - GE	47,3	73,6	+26,3	14,87	< 0,001	2,35
Rendimiento - GC	46,8	52,1	+5,3	3,21	0,003	0,45
Motivación - GE	52,4	71,8	+19,4	11,63	< 0,001	1,98
Motivación - GC	51,9	54,3	+2,4	1,87	0,068	0,24
Competencias dig. - GE	38,6	69,4	+30,8	18,54	< 0,001	2,64
Competencias dig. - GC	37,9	44,2	+6,3	4,12	< 0,001	0,71

Nota. GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control. Prueba t para muestras relacionadas (comparación intragrupo). Tamaño del efecto: $d < 0,20$ trivial; $0,20-0,49$ pequeño; $0,50-0,79$ mediano; $\geq 0,80$ grande. Elaboración propia (2026).

Tabla 3. Comparación intergrupos en el postest

Variable	Media GE	Media GC	Diferencia	t (gl=78)	p
Rendimiento académico	73,6	52,1	21,5	9,14	< 0,001
Motivación intrínseca	71,8	54,3	17,5	7,82	< 0,001
Competencias digitales	69,4	44,2	25,2	11,36	< 0,001
Autopercepción tecnológica	74,2	48,7	25,5	10,54	< 0,001
Participación activa	76,1	49,3	26,8	12,07	< 0,001

Nota. Prueba t para muestras independientes. Todas las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas ($p < 0,001$). GE = Grupo Experimental ($n=40$); GC = Grupo Control ($n=40$). Elaboración propia (2026).

Los valores de la d de Cohen obtenidos en la variable de rendimiento académico ($d = 2,04$ para la comparación intergrupos en el postest) superan ampliamente el umbral de $0,80$ que delimita los efectos grandes. Ese resultado debe interpretarse con cautela, pues los tamaños de efecto muy elevados en investigaciones educativas cuasiexperimentales pueden reflejar, en parte, la sensibilidad del grupo experimental a cualquier intervención estructurada cuando parte de niveles de conocimiento muy bajos. Aun así, la consistencia del efecto a través de las cinco variables evaluadas refuerza la interpretación de que la intervención tuvo un impacto genuino y no circunstancial.

Análisis de la intervención pedagógica

La observación participante registrada durante las diez semanas de intervención permite identificar tres patrones recurrentes que no emergen en los datos cuantitativos. El primero se refiere a la transformación del rol docente: el profesor de informática transitó de un modelo de instrucción directa a un modelo de facilitación del aprendizaje, en el que los estudiantes gestionaban sus propias rutas a través de las plataformas adaptativas. Ese

cambio no ocurrió espontáneamente; demandó de parte del docente un proceso de reorganización de sus prácticas que se hizo visible progresivamente a lo largo de las unidades pedagógicas. Las primeras dos semanas mostraron una tendencia del docente a retomar el control cuando los estudiantes enfrentaban dificultades; a partir de la tercera semana, el docente comenzó a dejar que los propios mecanismos de retroalimentación de las plataformas guiaran la respuesta a esas dificultades.

El segundo patrón se vincula con la interacción entre pares. Contrariamente a lo que podría esperarse en un entorno centrado en la interacción individuo-máquina, los registros de observación muestran un aumento en el número de interacciones colaborativas: los estudiantes buscaban activamente la opinión de sus compañeros cuando el chatbot educativo les proporcionaba una respuesta que consideraban ambigua o incompleta. Ese fenómeno generó un tipo de aprendizaje dialógico que no estaba previsto en el diseño original de la intervención, y que los docentes interpretaron como un indicador de apropiación crítica de las herramientas. Aparicio (2023) describe ese proceso de validación entre pares como una de las manifestaciones más ricas del aprendizaje mediado por IA, porque combina la potencia del aprendizaje individualizado con la dimensión social del conocimiento.

El tercer patrón concierne a las barreras técnicas. En cuatro de las diez semanas de intervención, la conectividad se vio interrumpida por períodos de entre treinta minutos y tres horas. Lejos de paralizar el aprendizaje, esas interrupciones impulsaron el desarrollo de estrategias de contingencia por parte tanto del docente como de los estudiantes, que aprendieron a descargar materiales previamente y a trabajar con versiones sin conexión de algunas de las plataformas. Macías et al. (2023) señalan que los diseños pedagógicos robustos son aquellos que contemplan escenarios de falla técnica y transforman esas situaciones en oportunidades de aprendizaje sobre la resolución de problemas tecnológicos.

Resultados cualitativos: percepciones estudiantiles

Las entrevistas semiestructuradas aplicadas a la submuestra de diez estudiantes del grupo experimental revelan cuatro categorías temáticas centrales. La primera, denominada percepción de utilidad, concentra los testimonios en los que los participantes expresan haber experimentado una mayor comprensión de los contenidos cuando utilizaron los chatbots y simuladores. Ocho de los diez estudiantes entrevistados refirieron que la posibilidad de recibir explicaciones personalizadas, sin el ritmo impuesto por la clase colectiva, les permitió detenerse en los conceptos que más les costaban sin sentir la presión de retrasar al grupo.

La segunda categoría, actitud ante el error, recoge verbalizaciones que describen un cambio en la relación con el equivocarse: los estudiantes manifestaron que la retroalimentación inmediata de las plataformas de IA les permitió identificar sus dificultades sin sentir la presión social que genera el error frente al grupo. Nueve de los diez entrevistados mencionaron esa dimensión de manera explícita, lo que sugiere que el cambio en la actitud ante el error fue uno de los efectos más notorios y valorados de la intervención. Ese hallazgo coincide con lo documentado por González (2023), quien señala que la retroalimentación inmediata es una de las características de las plataformas de IA que más impacto tiene sobre la autoeficacia del estudiante.

La tercera categoría, autonomía y autorregulación, agrupa las referencias a la capacidad de avanzar a ritmo propio, elegir el nivel de dificultad de los ejercicios y monitorear el progreso de forma independiente. Seis de los diez estudiantes hicieron referencia explícita a esa dimensión, aunque con matices distintos: algunos la valoraron positivamente como una forma de libertad; otros la percibieron como un desafío que requería un nivel de disciplina que no siempre lograban mantener. Ese matiz aporta una perspectiva crítica que merece atención en el diseño de futuras intervenciones.

Tabla 4. Categorías temáticas emergentes del análisis cualitativo

Categoría	Descripción sintética	Frecuencia (n=10)
Percepción de utilidad	Mayor comprensión con herramientas IA; explicaciones personalizadas	Alta (8/10)
Actitud ante el error	Cambio positivo; retroalimentación inmediata sin presión social	Alta (9/10)
Autonomía y autorregulación	Avance a ritmo propio; monitoreo del progreso; requiere disciplina	Media (6/10)
Limitaciones percibidas	Fallas de conectividad; idioma inglés en algunas interfaces; límites en evaluación de escritura	Alta (8/10)

Nota. Datos obtenidos de entrevistas semiestructuradas (submuestra intencional, n=10, grupo experimental). Codificación temática con Atlas.ti 9. Elaboración propia (2026).

La cuarta categoría, limitaciones percibidas, reúne los señalamientos críticos sobre las fallas de conectividad, la interfaz en inglés de algunas plataformas y la sensación de que ciertas tareas de escritura argumentativa no podían ser evaluadas de manera satisfactoria por los sistemas automatizados. Ese último señalamiento es particularmente relevante: apunta al hecho de que las herramientas de IA tienen un alcance limitado para evaluar producciones lingüísticas complejas que requieren de juicio interpretativo y no solo de comparación con respuestas predefinidas. Esa limitación no resta valor a las herramientas, pero sí define con claridad los tipos de aprendizaje que pueden y que no pueden ser mediados de manera efectiva por sistemas automatizados.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación configuran un panorama coherente con los objetivos trazados y, al mismo tiempo, plantean interrogantes que la literatura aún no ha resuelto del todo. El incremento en el rendimiento académico del grupo experimental, con un tamaño del efecto que supera los valores convencionales de referencia, sugiere que la intervención fue efectiva no solo estadísticamente sino de manera educativamente relevante. Eso no era evidente desde el inicio: el contexto de alta vulnerabilidad social de Roberto Payán, las limitaciones de conectividad y la escasa formación previa de los estudiantes en el uso de herramientas digitales avanzadas podían haber actuado como barreras que neutralizaran los beneficios de la tecnología.

La clave explicativa parece residir en el diseño de la intervención más que en las herramientas por sí mismas. Las plataformas adaptativas permitieron que cada estudiante avanzara desde su nivel de partida, lo que redujo la frustración asociada al rezago acumulado y generó condiciones para un aprendizaje progresivo. Chen et al. (2020) documentaron un patrón similar en su revisión sistemática: los sistemas de tutorización inteligente son más eficaces cuando se ajustan al nivel de conocimientos previos del estudiante y le ofrecen retroalimentación inmediata y específica, dos condiciones que se cumplen en las plataformas utilizadas en esta intervención. La importancia de la retroalimentación inmediata aparece también en los datos cualitativos, donde nueve de los diez estudiantes entrevistados la identificaron como el aspecto más valioso de las herramientas.

Los resultados de motivación intrínseca son igualmente significativos. La brecha entre el grupo experimental y el de control en esta dimensión supera en términos de tamaño del efecto a la obtenida en el rendimiento académico, lo que sugiere que el efecto de la IA sobre la disposición afectiva del estudiante hacia el aprendizaje podría ser incluso más duradero que su efecto sobre el rendimiento a corto plazo. González (2023) indica que la IA está cambiando la forma en que se aprende, en parte porque genera entornos de aprendizaje más interactivos que activan la curiosidad y el deseo de exploración. La observación participante en esta investigación documenta exactamente ese fenómeno: estudiantes que en las clases convencionales mostraban desinterés comenzaron a plantear preguntas más elaboradas cuando interactuaban con los chatbots educativos.

Las variables de competencias digitales y autopercepción tecnológica registraron los mayores incrementos absolutos entre pretest y postest en el grupo experimental. Ese resultado no sorprende: la exposición sistemática a herramientas de IA durante diez semanas produce, casi inevitablemente, una mejora en la destreza técnica de los usuarios. Lo que resulta más significativo es que ese incremento no se limitó a la habilidad instrumental de operar los dispositivos, sino que se extendió a dimensiones como la búsqueda crítica de información, la evaluación de fuentes y la resolución de problemas en entornos digitales, tal

como lo muestra la rúbrica de competencias digitales aplicada en el postest (Hong, Vate, & Viriyavejakul, 2025).

Los resultados son consistentes con la literatura internacional sobre el tema, aunque presentan particularidades que los distinguen de los estudios realizados en contextos de mayor desarrollo económico. Ayuso y Gutiérrez (2022) documentaron, en su trabajo con setenta y seis docentes en formación inicial en la Universidad de Extremadura, que la percepción de utilidad de las herramientas de IA es alta cuando la formación se desarrolla en un entorno de aprendizaje activo y reflexivo. En el presente estudio, esa percepción se constata también en los estudiantes de nivel básico de un contexto rural colombiano, lo que extiende los hallazgos de esas autoras a una población y un nivel educativo diferentes.

Sin embargo, hay un matiz importante. Los estudios realizados en países europeos o en universidades latinoamericanas de contextos urbanos trabajan generalmente con estudiantes que tienen una mayor alfabetización digital de partida y acceso más estable a internet. Los estudiantes de la Institución Educativa San José del Telembí partieron de niveles de competencia digital más bajos, lo que hace que el incremento observado sea notable y, al mismo tiempo, sugiere que el potencial de mejora en contextos similares podría ser muy alto si se garantizan condiciones mínimas de infraestructura. Ocaña-Fernández et al. (2019) advertían sobre la necesidad de no suponer que las herramientas de IA funcionan de igual manera en todos los contextos; los resultados de este trabajo apoyan esa advertencia y la enriquecen con datos empíricos provenientes de una zona de alta ruralidad.

En el ámbito latinoamericano, Incio Flores et al. (2022) identificaron que las revisiones de literatura sobre IA en educación documentan resultados consistentemente positivos en términos de rendimiento, pero señalan que pocos estudios examinan los efectos en contextos de baja conectividad o con poblaciones en situación de vulnerabilidad. Esta investigación contribuye a cerrar ese vacío. Los datos cualitativos, en particular las referencias a las estrategias de contingencia desarrolladas ante las fallas de conectividad sugieren que la

robustez pedagógica de la intervención no depende únicamente de la tecnología sino de la capacidad del docente y de los estudiantes para adaptarse a condiciones adversas (Camargo y Ahumada, 2023).

Macías et al. (2023) plantearon que la adopción acrítica de herramientas de IA puede reproducir las desigualdades educativas existentes. Los hallazgos de esta investigación matizan esa advertencia: en el contexto específico de la Institución Educativa San José del Telembí, la intervención no reprodujo desigualdades, sino que generó condiciones más equitativas al interior del grupo experimental, al permitir que los estudiantes con mayores rezagos avanzaran a su propio ritmo sin el estigma social que habitualmente acompaña al rezago escolar. Eso no niega el riesgo señalado por Macías Lara et al. (2023), que opera principalmente a nivel sistémico, entre instituciones con acceso a tecnología y sin acceso, pero sí señala que dentro de una misma institución la IA puede operar como un factor de nivelación.

Flores y Nuñez (2024), en un análisis de treinta y dos artículos sobre IA en educación latinoamericana, identificaron como tendencia dominante el uso de chatbots y plataformas adaptativas para la personalización del aprendizaje, pero documentaron que la infraestructura tecnológica deficiente, la formación docente insuficiente y la gobernanza de datos siguen siendo los obstáculos más frecuentes en la región. Ese diagnóstico coincide con los patrones observados en esta investigación: las fallas de conectividad y la necesidad de estrategias de contingencia son expresiones concretas de esas barreras en el Pacífico nariñense. Calderón y Nieto (2024) complementan ese análisis al señalar que la incorporación de IA en los sistemas educativos no puede evaluarse únicamente en función de los resultados académicos: los aspectos éticos, la privacidad de los datos y los riesgos de dependencia tecnológica deben estar presentes desde el diseño mismo de cualquier intervención pedagógica.

Uno de los hallazgos que más merece atención práctica es la transformación del rol docente documentada durante la observación participante. Cuando el docente dejó de actuar como el único proveedor de información y se convirtió en un mediador del proceso de aprendizaje, los estudiantes desarrollaron mayor autonomía y mostraron una relación más activa con el conocimiento. Esa transformación no ocurrió por el solo hecho de introducir herramientas digitales; ocurrió porque el docente recibió acompañamiento pedagógico para reinterpretar su rol. Ayuso y Gutiérrez (2022) llaman a ese perfil el docente reflexivo de la era digital, y su cultivo debería ser una prioridad en los programas de formación y actualización del profesorado en Nariño.

Limitaciones del estudio

Tres limitaciones principales deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. La primera es el carácter cuasiexperimental del diseño: la imposibilidad de asignar aleatoriamente a los estudiantes a los grupos implica que, pese al control ejercido mediante el pretest, no puede descartarse completamente la influencia de variables no controladas como el perfil del docente, el clima familiar o la historia académica previa de los participantes. La segunda limitación concierne a la duración de la intervención: diez semanas constituyen un período suficiente para observar cambios de corto plazo, pero insuficiente para determinar si los efectos son duraderos. Un seguimiento longitudinal de al menos un año sería necesario para evaluar la consolidación de los aprendizajes (Guerrero et al., 2024)

La tercera limitación, la más específica del contexto, es la inestabilidad de la conectividad. Las interrupciones del servicio de internet afectaron a cuatro de las diez semanas de intervención y obligaron a modificar algunos de los planes de clase. Aunque la investigación documentó que esas interrupciones dieron lugar a estrategias creativas de aprendizaje, también es cierto que condicionaron el aprovechamiento pleno de algunas herramientas. Flores y García (2023) llaman la atención sobre el hecho de que la integración de IA en educación no puede pensarse sin considerar las condiciones materiales e

institucionales que la hacen posible o la limitan; esa advertencia aplica con especial fuerza en el contexto del Pacífico nariñense.

Conclusiones

La investigación permite afirmar, con respaldo empírico, que la integración de estrategias didácticas basadas en inteligencia artificial en el aula de informática de la Institución Educativa San José del Telembí produjo transformaciones positivas y estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación intrínseca, las competencias digitales, la autopercepción tecnológica y la participación activa de los estudiantes. Esos efectos no se observaron en el grupo de control, lo que refuerza la interpretación de que el cambio es atribuible a la intervención pedagógica y no a factores contextuales ajenos al programa.

La evidencia cualitativa complementa y matiza esos hallazgos. El proceso de aprendizaje mediado por IA no fue lineal ni exento de dificultades. Los estudiantes transitaban por momentos de desorientación, frustración ante las fallas técnicas y asombro ante las capacidades de las herramientas. Ese recorrido, lejos de debilitar los aprendizajes, parece haberlos fortalecido al generar una relación más autónoma y reflexiva con el conocimiento. La retroalimentación inmediata, la posibilidad de avanzar a ritmo propio y la experiencia de error como insumo de mejora fueron los factores más valorados por los estudiantes en las entrevistas semiestructuradas.

Una conclusión que emerge con fuerza de este trabajo es que el éxito de la intervención no dependió exclusivamente de la calidad de las herramientas tecnológicas sino de la solidez del diseño pedagógico que las sustentó. Las plataformas adaptativas, los chatbots educativos y los simuladores digitales solo funcionaron como potenciadores del aprendizaje porque estuvieron enmarcados en una propuesta que definía con claridad los objetivos, los momentos de uso, los criterios de evaluación y los mecanismos de

retroalimentación. Esa lección debería orientar la implementación de tecnologías similares en otras instituciones del departamento de Nariño y de regiones comparables de Colombia.

La investigación abre también una reflexión sobre el rol docente en entornos mediados por IA. El profesor de informática de la Institución Educativa San José del Telembí no fue reemplazado por la tecnología, sino que adquirió un perfil diferente: el de un mediador que interpreta los datos de progreso producidos por las plataformas, identifica las dificultades específicas de cada estudiante y ajusta las actividades en función de esas señales. El cultivo de ese perfil debería ser una prioridad en los programas de formación y actualización docente de la región.

Estudios futuros deberían abordar la durabilidad de los efectos mediante diseños longitudinales, explorar la viabilidad de intervenciones similares en otras áreas curriculares más allá de la informática, e investigar de manera sistemática las condiciones institucionales y de formación docente que median el éxito de las estrategias basadas en IA en contextos rurales de alta vulnerabilidad en Colombia y en América Latina.

Finalmente, conviene situar los hallazgos de esta investigación en el marco más amplio de la política educativa colombiana. El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 reconoce la transformación digital como una prioridad para la equidad educativa, y el programa Computadores para Educar ha dotado de dispositivos a miles de instituciones rurales en todo el país. Sin embargo, la dotación de dispositivos sin un acompañamiento pedagógico estructurado, como el que se diseñó para esta intervención, produce resultados magros. La evidencia acumulada en este trabajo debería contribuir a orientar el componente pedagógico de esas políticas, con especial atención a la formación docente, el diseño de intervenciones robustas ante la inestabilidad de la conectividad y la evaluación sistemática de los efectos de la incorporación tecnológica sobre el aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Aparicio-Gómez, W. O. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217–229. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347–362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Barrios-Tao, H., Díaz, V., & Guerra, Y. M. (2021). Propósitos de la educación frente a desarrollos de inteligencia artificial. *Cadernos de Pesquisa*, 51, e07767. <https://doi.org/10.1590/198053147767>
- Bolaño-García, M., & Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51–63. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Calderón Loyola, A., & Nieto Rivas, E. (2024). Implicaciones de la inteligencia artificial en la educación: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2304–2315. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.870>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Flores Jaramillo, J. D., & Nuñez Olivera, N. R. (2024). Aplicación de inteligencia artificial en la educación de América Latina: Tendencias, beneficios y desafíos. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 5(1), 1–22. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i1.52>
- Flores-Vivar, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la inteligencia artificial en el marco de la educación de calidad (ODS4). *Comunicar*, 31(74), 37–47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9–39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: Transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Curriculum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 36, 51–60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Guaman Chavez, R. E. (2025). Ética e integridad académica en el uso de la inteligencia artificial generativa en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.392>
- Guerrero Carrera, L. M., Bernal Parraga, A. P., Ordóñez Quitizaca, N. K., Toapanta Guonoquiza, M. J., Cabrera Brown, M. N., Alvarez León, D. S., & Yanchapaxi Oña, K. G. (2024). Efectividad de metodologías activas innovadoras de aprendizaje en el área de lengua. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 9213–9244. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12073
- Hong, H., Vate-U-Lan, P., & Viriyavejakul, C. (2025). Cognitive offload instruction with

generative AI: A quasi-experimental study on critical thinking gains in English writing. *Forum for Linguistic Studies*, 7(7), 325–334. <https://doi.org/10.30564/fls.v7i7.10072>

- Incio Flores, F. A., Capuñay Sanchez, D. L., Estela Urbina, R. O., Valles Coral, M. Á., Vergara Medrano, S. E., & Elera Gonzales, D. G. (2022). Inteligencia artificial en educación: Una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 353–372. <https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974>
- Kızıldaş, Y. (2025). Integration of artificial intelligence (AI) into primary school students' writing skills: The impact of ChatGPT on creative writing and writing self-efficacy. *Journal of Educational Computing Research*, 63(7–8), 1717–1747. <https://doi.org/10.1177/07356331251365187>
- Macías Lara, R. A., Solórzano Criollo, L. R., Choez Calderón, C. J., & Blandón Matamba, B. E. (2023). La inteligencia artificial: Análisis del presente y futuro en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(1). <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/98>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536–568. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Villamil Cavagnaro, C. J., Rodríguez Cavagnaro, J. R., Flores Beltrán, P. K., Suarez Mendoza, J. G., & Cedeño Salazar, P. A. (2024). La revolución de la inteligencia artificial en la educación superior: Impacto, beneficios y desafíos. *Arandu UTIC*, 11(1), 327–339. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10343424>
- 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(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
-