

Uso de plataformas con inteligencia artificial en el modelo de aula invertida para transformar el aprendizaje en centro educativos de zonas rurales con infraestructura limitada
Using artificial intelligence platforms in the flipped classroom model to transform learning in educational centers in rural areas with limited infrastructure

Karla Susana Cantuña Flores, María Irene Vásquez Villacís, José Alberto Roca Aguilera, Elvira Stefanía Mendoza Pérez

**CIENCIA E INNOVACIÓN EN DIVERSAS
DISCIPLINAS
CIENTÍFICAS.**

Enero - Junio, V°6-N°1; 2025

Recibido: 19/04/2025

Aceptado: 22/04/2025

Publicado: 30/06/2025

PAIS

- Ecuador – Latacunga
- Ecuador – Guayaquil
- Ecuador – Guayaquil
- Ecuador – Guayaquil

INSTITUCION

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Universidad Agraria del Ecuador
- Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Universidad de Guayaquil

CORREO:

- ✉ karla.cantuna@utc.edu.ec
- ✉ mivasquez@uagraria.edu.ec
- ✉ jaroca@espol.edu.ec
- ✉ Elvira.mendezap@ug.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0006-9597-8205>
- <https://orcid.org/0000-0003-1527-5392>
- <https://orcid.org/0009-0002-5699-0018>
- <https://orcid.org/0009-0006-0615-9321>

FORMATO DE CITA APA.

Cantuña, K., Vásquez, M., Roca, J. & Mendoza, E. (2025). Uso de plataformas con inteligencia artificial en el modelo de aula invertida para transformar el aprendizaje en centro educativos de zonas rurales con infraestructura limitada. *Revista G-ner@ndo*, V°6 (N°1), 4646–4668.

Resumen

El presente estudio aborda la problemática del acceso desigual a tecnologías educativas en centros escolares ubicados en zonas rurales del Ecuador, donde las limitaciones de conectividad, equipamiento y formación docente dificultan la incorporación de metodologías activas. En este contexto, se planteó como objetivo general analizar la viabilidad de integrar herramientas de inteligencia artificial en estrategias de aula invertida, con el fin de transformar las prácticas pedagógicas y fortalecer el aprendizaje autónomo. Se aplicó una metodología de enfoque mixto, con predominancia cualitativa, bajo un diseño de estudio de caso múltiple. Se recolectó información mediante entrevistas semiestructuradas a directivos de tres instituciones rurales de la provincia del Guayas y una encuesta tipo Likert a 196 participantes, entre docentes y estudiantes. Los resultados evidenciaron correlaciones significativas entre accesibilidad tecnológica, percepción de utilidad de la IA y apropiación del modelo pedagógico. Asimismo, se identificó una disposición positiva hacia la innovación, aunque limitada por barreras estructurales. Finalmente, se propone una estrategia contextualizada que articula formación docente, recursos offline y planificación institucional. Este estudio aporta evidencia útil para diseñar políticas educativas inclusivas y sostenibles en contextos de alta vulnerabilidad.

Palabras clave: Autonomía estudiantil, formación docente, brecha digital, recursos adaptativos, innovación pedagógica.

Abstract

This study addresses the problem of unequal access to educational technologies in schools located in rural areas of Ecuador, where limited connectivity, equipment, and teacher training hinder the incorporation of active methodologies. In this context, the general objective was to analyze the feasibility of integrating artificial intelligence tools into flipped classroom strategies to transform pedagogical practices and strengthen autonomous learning. A mixed-method approach, predominantly qualitative, was applied under a multiple-case study design. Data was collected through semi-structured interviews with principals of three rural institutions in the province of Guayas and a Likert-type survey with 196 participants, including teachers and students. The results showed significant correlations between technological accessibility, perceived usefulness of AI, and appropriation of the pedagogical model. A positive disposition toward innovation was also identified, although limited by structural barriers. Finally, a contextualized strategy that articulates teacher training, offline resources, and institutional planning is proposed. This study provides useful evidence for designing inclusive and sustainable educational policies in highly vulnerable contexts.

Keywords: Student autonomy, teacher training, digital divide, adaptive resources, pedagogical innovation.

Introducción

Actualmente, el sistema educativo ecuatoriano enfrenta retos persistentes en cuanto a la equidad, la calidad y la innovación pedagógica, especialmente en zonas rurales. Aunque la educación ha dado pasos hacia la digitalización, aún persisten condiciones estructurales que limitan el acceso equitativo a recursos tecnológicos y metodologías actualizadas. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) representa una oportunidad para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, incluso en entornos con restricciones técnicas.

En particular, los centros educativos rurales operan con limitaciones de conectividad, escasa disponibilidad de equipos y baja capacitación docente en herramientas digitales. Estas condiciones dificultan la implementación de estrategias como el modelo de aula invertida, el cual requiere una planificación centrada en el aprendizaje activo y el uso previo de materiales digitales por parte del estudiante. Sin embargo, investigaciones recientes han señalado que, al integrarse con plataformas basadas en IA, esta metodología puede adaptarse incluso a contextos vulnerables, personalizando el aprendizaje y promoviendo mayor autonomía estudiantil (Garrison & Vaughan, 2008; Alfaro Salas, 2025).

A pesar de estas evidencias, existe una escasa sistematización sobre el impacto real del uso de plataformas con IA en zonas rurales. La mayoría de estudios se han enfocado en contextos urbanos o universitarios (Anderson & Dron, 2011; Acosta & Carcausto, 2025), dejando de lado el análisis de su viabilidad en infraestructuras limitadas. Esta situación impide diseñar estrategias que se ajusten a la realidad de estudiantes y docentes rurales, donde el uso de herramientas como ChatGPT, sistemas adaptativos o asistentes virtuales podría facilitar la comprensión de contenidos, ofrecer retroalimentación inmediata y promover una experiencia de aprendizaje más flexible.

Además, la brecha digital en Ecuador afecta directamente a los estudiantes de áreas rurales. Según datos del INEC (2022), solo el 35% de los hogares rurales dispone de conexión estable a internet, y menos del 25% cuenta con computadoras para uso escolar. Esta realidad plantea un desafío urgente: ¿es posible integrar plataformas con inteligencia artificial en modelos pedagógicos activos como el aula invertida en estas condiciones?

Por otro lado, se ha identificado una falta de formación docente específica en el uso pedagógico de la IA. Muchos docentes desconocen cómo integrar estas herramientas en su planificación y evaluación, lo que limita su impacto real en el aula. Esta carencia se acentúa en contextos rurales, donde el acompañamiento técnico y pedagógico es aún más escaso (Carbonell et al., 2023; Delgado et al., 2024).

En la actualidad, el desarrollo de tecnologías educativas ha generado nuevas posibilidades para transformar la enseñanza, especialmente a través de la incorporación de la inteligencia artificial (IA). Esta tecnología ha avanzado hacia un punto en el que sus aplicaciones permiten personalizar los contenidos, adaptar el ritmo del aprendizaje y ofrecer retroalimentación inmediata, lo cual resulta especialmente relevante en contextos educativos con limitaciones estructurales. Según González (2024), la IA en educación se manifiesta a través de sistemas capaces de simular habilidades humanas como el razonamiento y la toma de decisiones, lo que la convierte en una aliada para superar barreras tradicionales en la enseñanza.

En consecuencia, uno de los avances más notables en la última década ha sido la combinación del modelo pedagógico de aula invertida con plataformas basadas en IA. Este modelo invierte la lógica tradicional de enseñanza: los estudiantes acceden previamente al contenido teórico mediante recursos digitales y dedican el tiempo en clase a actividades prácticas, colaborativas y orientadas a la resolución de problemas (O'Flaherty & Phillips, 2015). Esta estructura metodológica favorece el aprendizaje activo y significativo, pero exige cierto nivel

de autonomía y acceso previo a tecnologías, lo que puede representar un reto en zonas rurales con infraestructura limitada.

Pese a las restricciones de conectividad y equipamiento, la literatura evidencia que las plataformas educativas con IA han comenzado a implementarse de forma gradual en entornos rurales y desfavorecidos. En estos contextos, la IA se ha mostrado útil para generar entornos de aprendizaje adaptativos, donde se identifican fortalezas y debilidades individuales y se ajustan los contenidos a las necesidades de cada estudiante (Maghsudi et al., 2021). Esta capacidad de personalización es particularmente significativa en zonas rurales, donde el acompañamiento docente puede ser más limitado y heterogéneo.

Por su parte, investigaciones como la de Carbonell et al. (2023) destacan que la IA permite a los estudiantes acceder a contenidos ajustados a sus niveles de comprensión y estilo de aprendizaje, lo cual mejora la motivación, el rendimiento y la permanencia en el sistema educativo. Asimismo, los docentes que integran plataformas como ChatGPT, Kahoot o Adaptive Learning han reportado mejoras en la planificación, en la evaluación y en la dinámica del aula.

En cuanto a la educación rural, la UNESCO (2023) reconoce que la inteligencia artificial puede desempeñar un papel estratégico en la reducción de las brechas educativas, especialmente si se combina con metodologías activas como el aula invertida. No obstante, advierte que la implementación debe considerar factores clave como el acceso a dispositivos, la conectividad y la capacitación docente. En Ecuador, las estadísticas del INEC (2022) revelan que menos del 35% de los hogares rurales dispone de acceso a internet de banda ancha, lo cual condiciona la posibilidad de integrar estas tecnologías sin una planificación adecuada.

Por otro lado, el aula invertida ha demostrado ser una estrategia efectiva en diversos niveles educativos. Según Bell et al. (2024), este modelo fomenta el aprendizaje autónomo y crítico, genera mayor compromiso en clase y permite el desarrollo de competencias cognitivas

superiores como la resolución de problemas, la argumentación y la colaboración. No obstante, su éxito depende de tres elementos: la disposición de los estudiantes, el dominio tecnológico de los docentes y la calidad de los recursos educativos.

A este respecto, estudios recientes desarrollados en instituciones ecuatorianas como el ISTCGE muestran que el profesorado ha comenzado a combinar metodologías activas con herramientas de IA, a pesar de no haber recibido una capacitación formal estructurada. Esta autoformación, si bien loable, no siempre garantiza el uso pedagógico adecuado de las plataformas. Por tanto, se identifica una necesidad urgente de fortalecer las competencias tecnológicas y pedagógicas del personal docente.

Simultáneamente, la literatura especializada también resalta el papel de los sistemas de aprendizaje adaptativo. Vega et al. (2021) describen cómo estas plataformas emplean algoritmos para monitorear el avance de cada estudiante y ajustar las actividades de manera automática. Este tipo de tecnología se alinea con los principios del aula invertida, ya que permite al estudiante prepararse con antelación según sus propios tiempos y capacidades.

En términos de evaluación automatizada, Rico (2022) destaca que la IA puede generar informes de desempeño en tiempo real, facilitando así la toma de decisiones pedagógicas oportunas. Esta característica es especialmente útil en contextos donde los docentes enfrentan altos niveles de carga laboral y escasos recursos de apoyo.

Asimismo, Zhai et al. (2021) señalan que, si bien las aplicaciones de IA en educación han mostrado avances importantes, aún existen desafíos éticos que deben abordarse. Entre ellos se destacan la protección de datos, la transparencia de los algoritmos y la equidad en el acceso. Estos aspectos resultan especialmente delicados en comunidades rurales, donde los estudiantes pueden tener menor conocimiento sobre derechos digitales y privacidad

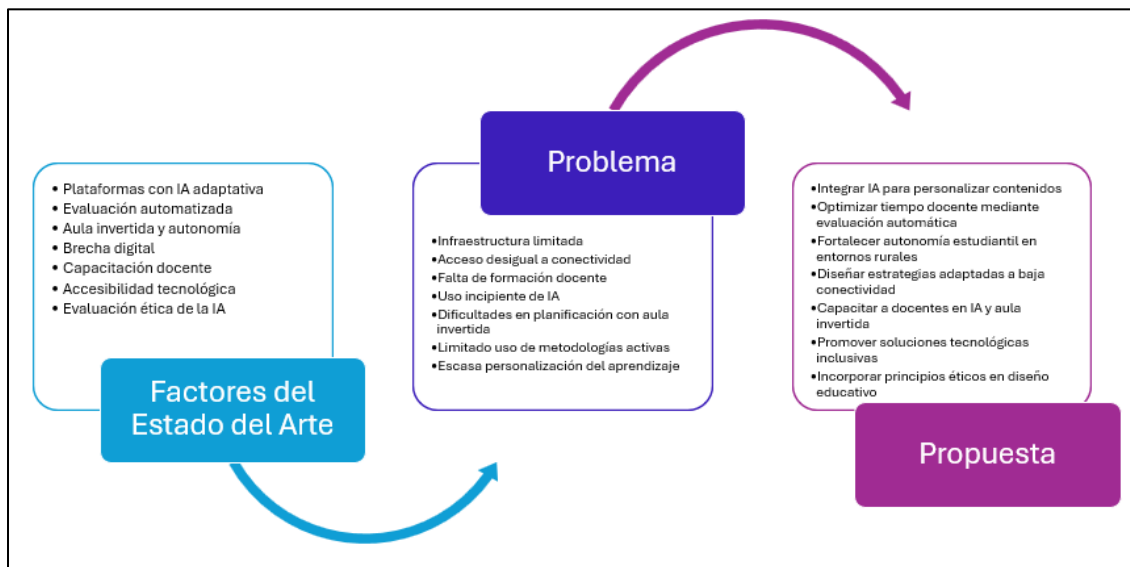
En cuanto al desarrollo de competencias digitales, Lévano-Francia et al. (2019) subrayan que estas habilidades ya no pueden considerarse un lujo, sino una necesidad básica para estudiantes y docentes. La alfabetización digital, entendida como la capacidad para usar críticamente la tecnología, es una condición indispensable para implementar estrategias como el aula invertida con IA en entornos rurales

Asimismo, en el ámbito ecuatoriano, varios estudios han mostrado experiencias exitosas en el uso de tecnologías emergentes en la docencia, incluso en condiciones limitadas. Investigaciones como las de Delgado et al. (2024) y Cuenca et al. (2025) han documentado la capacidad de la IA para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje al favorecer una educación más inclusiva, personalizada y contextualizada.

Por tanto, con este análisis teórico se evidencia que la integración de plataformas con inteligencia artificial en el modelo de aula invertida representa una alternativa prometedora para mejorar la calidad educativa en zonas rurales. Sin embargo, también pone de relieve la necesidad de acompañar esta transformación con inversiones en infraestructura tecnológica, formación docente y marcos normativos adecuados que aseguren su implementación ética y efectiva. Este estudio, por tanto, se sitúa en una línea de investigación emergente y necesaria, al explorar de forma contextualizada una propuesta pedagógica innovadora que combina tecnología, equidad e inclusión educativa.

Además, la siguiente figura sintetiza los hallazgos obtenidos del planteamiento del problema y el estado del arte del estudio. En ella se articulan los factores identificados en la literatura científica más reciente con los desafíos concretos presentes en el contexto ecuatoriano. Esta relación permite establecer una base sólida para orientar la propuesta investigativa, destacando las potencialidades de la inteligencia artificial como herramienta para superar brechas estructurales y promover aprendizajes más equitativos, personalizados y significativos.

Figura 1. Relación entre factores del estado del arte, el planteamiento del problema y la propuesta de estudio



La figura 1 revela una conexión clara entre los avances teóricos y prácticos documentados en el estado del arte y las problemáticas concretas observadas en centros educativos rurales de Ecuador. Por un lado, se destaca el potencial de las plataformas con inteligencia artificial para personalizar contenidos educativos, automatizar procesos de evaluación y fortalecer la autonomía del estudiante, elementos clave en entornos donde los recursos humanos y tecnológicos son limitados. Estas capacidades contrastan con el escenario descrito en el planteamiento del problema, donde la infraestructura precaria, la escasa conectividad y la limitada formación docente dificultan la implementación de modelos innovadores como el aula invertida.

Asimismo, se identifican factores transversales como la brecha digital, la necesidad de capacitación continua y el uso ético de la tecnología, que son condiciones indispensables para garantizar la efectividad y sostenibilidad de cualquier intervención pedagógica basada en IA. En consecuencia, la tabla permite proyectar una propuesta que no solo incorpora tecnología, sino que también atiende a las condiciones estructurales, pedagógicas y humanas del contexto rural.

Esta articulación evidencia la necesidad de intervenciones adaptadas y sostenibles, que aprovechen las ventajas de la inteligencia artificial sin perder de vista la equidad, la inclusión y la pertinencia educativa.

Métodos y materiales

El presente estudio adoptó un enfoque mixto, con predominancia cualitativa, que permitió comprender de manera integral las condiciones, percepciones y desafíos relacionados con la incorporación de plataformas con inteligencia artificial en el modelo de aula invertida, dentro de contextos rurales con infraestructura limitada. El diseño metodológico fue de tipo estudio de caso múltiple, aplicado en tres centros educativos de la zona rural de la provincia del Guayas, seleccionados de forma intencional por su ubicación y disposición institucional hacia la innovación pedagógica.

Asimismo, el alcance de la investigación fue descriptivo-interpretativo, ya que buscó caracterizar las condiciones actuales de uso tecnológico, explorar las percepciones de los actores involucrados y comprender las dinámicas institucionales que influyen en la adopción de metodologías activas apoyadas por inteligencia artificial. Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos principales: una entrevista semiestructurada, aplicada a directivos de los tres centros educativos seleccionados, y una encuesta con escala tipo Likert, dirigida a una muestra de 196 participantes, entre docentes y estudiantes. Los datos cualitativos fueron analizados mediante codificación temática, mientras que los cuantitativos se procesaron con estadística descriptiva y correlacional, específicamente con la prueba Rho de Spearman, lo cual permitió fortalecer la validez del análisis mediante triangulación metodológica.

Análisis de Resultados

El análisis de resultados del presente estudio integra los hallazgos obtenidos a partir de dos técnicas complementarias: una encuesta aplicada a 196 participantes, entre docentes y estudiantes, y entrevistas semiestructuradas realizadas a directivos de tres centros educativos rurales de la provincia del Guayas. Esta triangulación metodológica permitió comprender, desde múltiples perspectivas, las condiciones institucionales, percepciones y prácticas asociadas al uso de plataformas con inteligencia artificial en el marco del modelo de aula invertida. Los resultados fueron organizados en función de tres dimensiones clave: accesibilidad tecnológica, percepción de utilidad de la IA y grado de apropiación del modelo pedagógico.

El análisis permitió identificar relaciones significativas entre las variables evaluadas y factores contextuales que inciden en su aplicación, como la infraestructura limitada, la capacitación docente y la planificación institucional. A partir de estos hallazgos se generan insumos fundamentales para orientar propuestas contextualizadas, que promuevan una integración pedagógica efectiva, equitativa y sostenible de la IA en contextos rurales.

Análisis cualitativo interpretativo de entrevistas a directivos

1. Limitaciones en la infraestructura tecnológica y conectividad

En primer lugar, los tres directivos coinciden en que la infraestructura tecnológica disponible es insuficiente para sostener una integración efectiva y sostenida de tecnologías educativas. Las respuestas revelan que, si bien existen ciertos recursos como salas de informática o tablets, estos presentan problemas de operatividad, mantenimiento o cobertura limitada. Además, se menciona que la conectividad a internet es restringida, intermitente o solo accesible en espacios administrativos, lo cual impide el uso constante de plataformas digitales en las aulas. Este hallazgo coincide con lo identificado en el planteamiento del problema y refuerza la importancia de diseñar propuestas adaptadas a condiciones de baja conectividad.

2. Baja apropiación institucional de la inteligencia artificial

En segundo lugar, las entrevistas evidencian que el conocimiento institucional sobre inteligencia artificial aún es incipiente. Si bien existe una valoración positiva de su potencial, los directivos reconocen que la mayoría del personal docente no cuenta con formación en el uso pedagógico de estas herramientas. Este aspecto representa una barrera significativa para su implementación y coincide con la dimensión identificada en la encuesta referida a la percepción de utilidad de la IA. Se observa una disposición favorable al cambio, pero limitada por la falta de capacitación estructurada y sostenida.

3. Experiencias parciales con el modelo de aula invertida

Asimismo, los entrevistados reconocen que han existido experiencias iniciales con el modelo de aula invertida, especialmente en asignaturas como inglés o ciencias. Sin embargo, todos coinciden en que su aplicación ha sido parcial o experimental debido a la falta de acceso previo a materiales en casa por parte de los estudiantes. Este hallazgo resalta la necesidad de adaptar el diseño pedagógico del aula invertida a las condiciones socioeconómicas del entorno rural, posiblemente mediante el uso de recursos offline, videos almacenados localmente o sesiones híbridas.

4. Rol crítico de la formación docente

En cuarto lugar, emerge con fuerza el consenso sobre la necesidad urgente de capacitar a los docentes en el uso de tecnologías y metodologías activas. Los directivos destacan que el avance que han logrado se debe, en gran medida, al esfuerzo individual de algunos profesores motivados, pero no existe una estrategia institucionalizada de actualización profesional. Esta debilidad limita la sostenibilidad de cualquier innovación tecnológica o metodológica. Además, refuerza la importancia de considerar la dimensión del liderazgo educativo como una palanca para transformar las prácticas pedagógicas en contextos vulnerables.

5. Disposición institucional hacia la innovación educativa

Finalmente, se identifica una actitud institucional abierta al cambio, aunque condicionada por limitaciones estructurales. Los tres directivos expresan interés en avanzar hacia modelos pedagógicos más activos, apoyados por tecnología, pero reconocen que requieren acompañamiento técnico, inversión pública y alianzas con actores externos. Esta apertura representa una oportunidad clave para el diseño de propuestas viables, escalables y adaptadas al territorio.

Síntesis interpretativa

El análisis cualitativo revela que la implementación de plataformas con inteligencia artificial en el modelo de aula invertida en contextos rurales es deseable, pero requiere superar barreras tecnológicas, formativas y organizativas. Las condiciones actuales de infraestructura son limitadas, pero existe un capital institucional que puede ser fortalecido mediante estrategias pedagógicas contextualizadas, formación docente continua y el uso adaptativo de tecnologías emergentes.

Tabla 1. Matriz de categorías del análisis cualitativo interpretativo

Categoría	Subcategoría	Evidencia de las entrevistas	Relación con la propuesta de estudio
Infraestructura tecnológica	Conectividad limitada	"La conectividad es inestable, y solo llega a ciertos puntos del plantel" (Chongón)	Diseñar estrategias adaptadas a contextos de baja conectividad
	Recursos digitales escasos	"No tenemos laboratorio, pero algunos maestros traen laptops" (El Empalme)	Promover soluciones tecnológicas inclusivas
Formación docente	Capacitación inexistente o parcial	"La mayoría no sabe cómo utilizar tecnología de forma pedagógica" (El Empalme)	Implementar programas de formación en IA y aula invertida
	Autogestión de innovaciones	"Lo poco que hemos logrado se debe al esfuerzo individual de los docentes" (Daule)	Fortalecer capacidades institucionales y liderazgo pedagógico

Uso de la IA	Conocimiento incipiente	“Escuchamos sobre ChatGPT, pero no lo hemos usado en el aula” (El Empalme)	Introducir IA mediante recursos formativos y acompañamiento técnico
	Valoración positiva de su potencial	“La IA puede ayudar a reducir las diferencias entre estudiantes” (Daule)	Integrar IA para personalizar y diversificar el aprendizaje
Aula invertida	Aplicación parcial	“Lo hemos probado con éxito parcial” (Daule)	Ajustar el modelo pedagógico a las condiciones sociotecnológicas locales
	Barreras por acceso en el hogar	“Muchos no tienen acceso” (El Empalme)	Desarrollar recursos asincrónicos offline o mixtos
Gestión institucional	Interés por innovar	“Nos gustaría innovar, pero dependemos de la infraestructura” (Chongón)	Alinear estrategias institucionales con políticas públicas en educación rural
	Falta de planificación estructurada	“No existe una estrategia institucionalizada de actualización profesional” (Daule)	Incorporar planificación estratégica para la integración tecnológica

El análisis interpretativo de las entrevistas y la matriz de categorías revela que los centros educativos rurales del Guayas enfrentan limitaciones significativas en cuanto a infraestructura tecnológica, conectividad y formación docente. Aunque existe disposición institucional para adoptar innovaciones como el aula invertida y la inteligencia artificial, su implementación se ve obstaculizada por la falta de planificación estructurada y recursos adecuados. Las voces de los directivos destacan que las experiencias han sido parciales y dependientes de iniciativas individuales, más que de estrategias institucionales.

Además, la matriz evidencia una fuerte relación entre las condiciones tecnológicas, el nivel de capacitación y la apropiación de modelos pedagógicos activos. También se observa una valoración positiva del potencial de la IA para personalizar el aprendizaje, siempre que se acompañe de formación y soporte técnico. En conjunto, los hallazgos cualitativos refuerzan la

necesidad de propuestas contextualizadas que integren tecnología, pedagogía activa y fortalecimiento institucional en zonas rurales.

Análisis de resultados de la encuesta

Tabla 2. *Estadísticos de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,972	15

El análisis de fiabilidad de la encuesta aplicada, compuesta por 15 ítems distribuidos en tres dimensiones, arrojó un coeficiente alfa de Cronbach de 0,972. Este valor indica un nivel de consistencia interna excelente, lo cual sugiere que los ítems están altamente correlacionados entre sí y miden con precisión las variables propuestas: accesibilidad tecnológica, percepción de utilidad de la inteligencia artificial y apropiación del modelo pedagógico de aula invertida. En consecuencia, los resultados obtenidos mediante este instrumento pueden considerarse estadísticamente confiables para interpretar las percepciones de docentes y estudiantes.

Además, la elevada fiabilidad permite sustentar la validez de los hallazgos que se deriven del análisis cuantitativo posterior, fortaleciendo la base empírica para la formulación de propuestas educativas contextualizadas. Por tanto, el instrumento cumple con los requisitos técnicos necesarios para su aplicación en estudios futuros con características similares, especialmente en contextos educativos rurales con enfoque en innovación pedagógica apoyada por IA.

Tabla 3. *Correlación - Rho de Spearman*

Dimensiones	Coeficientes	Accesibilidad tecnológica	Percepción de utilidad de la IA	Apropiación del modelo pedagógico (aula invertida)
Accesibilidad tecnológica	Coeficiente de correlación	1,000	,804**	,812**
	Sig. (bilateral)	.	,000	,000
Percepción de utilidad de la IA	Coeficiente de correlación	,804**	1,000	,764**
	Sig. (bilateral)	,000	.	,000
Apropiación del modelo pedagógico (aula invertida)	Coeficiente de correlación	,812**	,764**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	.

El análisis interpretativo de los resultados de la encuesta, basado en la correlación de Spearman, revela relaciones significativas y positivas entre las tres dimensiones evaluadas: accesibilidad tecnológica, percepción de utilidad de la inteligencia artificial (IA) y apropiación del modelo pedagógico de aula invertida.

Asimismo, se observa una correlación fuerte y positiva ($r = 0,804$; $p < 0,01$) entre la accesibilidad tecnológica y la percepción de utilidad de la IA. Este resultado sugiere que a mayor disponibilidad y uso de recursos tecnológicos en los entornos educativos rurales, mayor es la valoración positiva que docentes y estudiantes atribuyen a las plataformas basadas en inteligencia artificial. Esta relación confirma que el acceso a la tecnología es una condición esencial para que la IA sea percibida como útil y aplicable en contextos de enseñanza.

Asimismo, la accesibilidad tecnológica también presenta una correlación alta con la apropiación del modelo de aula invertida ($r = 0,812$; $p < 0,01$). Esto indica que la infraestructura tecnológica adecuada no solo facilita la implementación de estrategias pedagógicas activas, sino

que además favorece que estudiantes y docentes se adapten al enfoque metodológico del aula invertida, caracterizado por el aprendizaje autónomo y la preparación previa.

Por otro lado, la relación entre la percepción de utilidad de la IA y la apropiación del aula invertida también es significativa y fuerte ($r = 0,764$; $p < 0,01$), lo que refleja que quienes reconocen los beneficios de la IA están más dispuestos a asumir modelos innovadores de enseñanza-aprendizaje. En conjunto, estos hallazgos evidencian que la accesibilidad tecnológica no solo impacta directamente en la valoración de la IA, sino que actúa como un factor transversal que favorece la transición hacia modelos pedagógicos más activos, inclusivos y personalizados en zonas rurales con limitaciones estructurales.

Discusión

En el presente estudio se analizaron los resultados de una encuesta aplicada a docentes y estudiantes, junto con entrevistas semiestructuradas a directivos de tres centros educativos rurales de la provincia del Guayas. Los hallazgos revelan una coincidencia sustancial entre los datos cuantitativos y cualitativos, confirmando que la accesibilidad tecnológica, la percepción de utilidad de la inteligencia artificial (IA) y la apropiación del modelo de aula invertida están interrelacionadas, pero dependen de condiciones estructurales, pedagógicas y formativas específicas.

En primer lugar, los resultados de la encuesta muestran correlaciones altas y significativas entre las tres dimensiones evaluadas. La accesibilidad tecnológica presentó correlaciones fuertes tanto con la percepción de utilidad de la IA ($r = 0,804$) como con la apropiación del modelo de aula invertida ($r = 0,812$). Esta relación sugiere que el acceso a recursos digitales y conectividad no solo facilita el uso de IA, sino que también potencia el desarrollo de metodologías activas. Estos resultados coinciden con los estudios de Mahala (2024) y Carbonell et al. (2023), quienes sostienen que la integración efectiva de la IA en la

educación requiere entornos mínimamente equipados que permitan la personalización del aprendizaje y la automatización de procesos de evaluación.

Por su parte, las entrevistas con los directivos evidencian que, aunque existe interés por innovar, la infraestructura disponible es insuficiente y la capacitación docente en herramientas digitales sigue siendo limitada. Esta situación fue también reportada en investigaciones como la de Hidalgo Suárez et al. (2021), quienes afirmaron que el éxito del uso de IA en la educación depende no solo del software, sino del acompañamiento pedagógico y técnico continuo. Asimismo, estudios como el de Alfaro Salas (2025) coinciden en que la IA mejora el rendimiento académico cuando se implementa en entornos donde los docentes dominan su uso y lo articulan con estrategias didácticas activas.

En relación con el modelo de aula invertida, tanto en los cuestionarios como en las entrevistas se identificó que su aplicación en contextos rurales ha sido parcial y desigual. Los estudiantes no siempre tienen acceso a contenidos previos desde sus hogares, y los docentes no cuentan con recursos adaptados a condiciones de baja conectividad. Esto refuerza lo señalado por Fernández et al. (2025), quienes reconocen la efectividad del aula invertida solo cuando existen condiciones pedagógicas y tecnológicas adecuadas. Del mismo modo, O'Flaherty y Phillips (2015) advierten que el aula invertida exige una transformación metodológica profunda, que debe estar acompañada de estrategias institucionales claras y sostenidas.

Por tanto, los hallazgos del estudio demuestran que la inteligencia artificial puede actuar como catalizadora de la innovación pedagógica en zonas rurales, siempre que se aborden de forma integral factores como la infraestructura, la capacitación docente y la planificación institucional. En este sentido, la triangulación de los datos permite afirmar que la incorporación de IA al modelo de aula invertida representa una oportunidad viable, pero requiere un enfoque adaptativo, progresivo y equitativo, como también lo plantean Hwang et al. (2020) y Delgado et al. (2024).

Además, la siguiente tabla presenta el plan estratégico para la integración de la inteligencia artificial en el modelo de aula invertida, adaptado a las condiciones específicas de centros educativos rurales con infraestructura tecnológica limitada. Esta propuesta surge como respuesta a las necesidades identificadas en el diagnóstico institucional, los resultados de encuestas y entrevistas, así como el análisis del estado del arte.

El plan contempla cuatro componentes fundamentales: el diseño de recursos educativos asincrónicos, la capacitación docente progresiva, la optimización del tiempo en el aula presencial y la planificación institucional para la sostenibilidad del cambio. Cada componente se estructura con objetivos estratégicos, acciones concretas, actividades operativas, responsables definidos, indicadores de desempeño y metas anuales medibles. En conjunto, esta propuesta busca transformar las prácticas pedagógicas tradicionales mediante el uso de tecnologías emergentes, asegurando que su implementación sea gradual, contextualizada, participativa y sostenible en el tiempo, contribuyendo así a una educación más equitativa e innovadora.

Tabla 4. *Plan estratégico para la integración de inteligencia artificial en el modelo de aula invertida en centros educativos rurales*

Componente / Objetivo Estratégico	Acción	Actividades	Responsable	Indicador de desempeño	Meta anual
1. Recursos educativos asincrónicos adaptados	Diseñar materiales didácticos offline	- Elaborar guías impresas adaptadas - Diseñar recursos audiovisuales sin conexión	Coordinador académico / Docente TIC	Nº de recursos creados y aplicados	12 recursos por institución
	Integrar IA ligera accesible	- Seleccionar plataformas IA de bajo requerimiento - Probar funcionalidad en contextos rurales	Docente TIC / Equipo técnico	Funcionalidad comprobada en entornos sin conexión	3 plataformas funcionales validadas

2. <i>Capacitación docente progresiva</i>	Formar docentes en IA educativa	- Desarrollar talleres sobre ChatGPT y similares - Aplicar prácticas guiadas en el aula	Unidad distrital de formación continua	N° de docentes capacitados	30 docentes capacitados
	Capacitar en aula invertida contextualizada	- Realizar microtalleres por áreas - Acompañar planificación de clases invertidas	Equipo pedagógico institucional	% de participación docente en talleres	80% por institución
3. <i>Optimización del tiempo en aula presencial</i>	Planificar sesiones activas presenciales	- Diseñar secuencias didácticas activas - Evaluar prácticas colaborativas con rúbricas	Docentes de asignaturas básicas	N° de sesiones planificadas bajo modelo activo	20 sesiones activas por año
	Aplicar IA para retroalimentación	- Entrenar en uso de IA para retroalimentación - Implementar ejercicios automatizados	Coordinador pedagógico / Docente TIC	Uso documentado de herramientas IA en clase	3 ejercicios automatizados aplicados
4. <i>Plan institucional de sostenibilidad</i>	Establecer comités de innovación	- Identificar docentes líderes - Conformar equipos pedagógicos por niveles	Directivo / Comité de innovación	Cantidad de comités formados	1 comité por institución
	Diseñar hoja de ruta institucional	- Desarrollar plan de acción a dos años - Monitorear avances con bitácora institucional	Equipo institucional / Asesor externo	Nivel de avance del plan institucional	Implementado en 100% de instituciones

Conclusiones

En síntesis, los resultados obtenidos permiten concluir que la integración de plataformas con inteligencia artificial en el modelo de aula invertida representa una oportunidad viable y pertinente para transformar el aprendizaje en centros educativos rurales del Ecuador. No obstante, su implementación depende de la superación de barreras estructurales, pedagógicas y formativas identificadas tanto en el análisis cuantitativo como cualitativo.

Por un lado, se confirma que la accesibilidad tecnológica es un factor determinante para la adopción de metodologías activas apoyadas por inteligencia artificial. Los datos muestran que, a mayor acceso a dispositivos, conectividad e infraestructura básica, mayor es la disposición de docentes y estudiantes a utilizar herramientas digitales en su práctica educativa. Esta conclusión se sustenta en la fuerte correlación entre accesibilidad y percepción de utilidad de la IA, así como entre accesibilidad y apropiación del aula invertida.

A su vez, la percepción de utilidad de la IA por parte de los actores educativos es favorable, especialmente cuando se reconoce su capacidad para personalizar el aprendizaje, resolver dudas en tiempo real y fomentar la autonomía. Sin embargo, esta percepción se ve limitada por el escaso conocimiento práctico de estas herramientas, lo que evidencia la necesidad de formación docente continua y acompañamiento institucional.

En relación con la apropiación del modelo pedagógico de aula invertida, se ha evidenciado que su implementación en los centros estudiados es parcial. Aunque existen experiencias aisladas, la falta de acceso previo a contenidos digitales y la ausencia de una planificación metodológica adaptada a contextos rurales dificultan su aplicación plena. Esta situación reafirma la importancia de diseñar estrategias flexibles que consideren el uso de recursos offline, actividades asincrónicas y metodologías mixtas.

Por tanto, se concluye que el éxito de la innovación pedagógica con IA en contextos rurales requiere un enfoque integral, que combine inversión en infraestructura, capacitación docente, liderazgo institucional y diseño pedagógico contextualizado. Los hallazgos del estudio evidencian que, si bien existen limitaciones, también hay una base de interés, apertura y experiencias incipientes que pueden ser fortalecidas mediante políticas públicas, alianzas estratégicas y propuestas educativas ajustadas a la realidad del entorno.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, V., & Carcausto, W. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje cooperativo en estudiantes universitarios. *Revista InveCom*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12812908>
- Alfaro Salas, H. V. (2025). Estrategias de evaluación del inglés en plataforma virtual: consideraciones del uso de inteligencia artificial en el rendimiento académico del estudiantado. *Revista Educación*, 49(1), 1–20. <https://doi.org/10.15517/revedu.v49i1.60861>
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Learning in the technological era: The role of social software. *Educational Technology Research and Development*, 59(2), 145–158. <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9178-y>
- Bell, B., Wilson, S., & Rodrigues, D. (2024). Flipped learning and active engagement in diverse classrooms: A comparative study. *Journal of Innovative Education*, 12(1), 23–45.
- Carbonell, C., Burgos, S., Calderón, D., & Paredes, O. (2023). La inteligencia artificial en el contexto de la formación educativa. *Episteme Koinonía*, 6(12). <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Cuenca, D., Chiza, D., Ramírez, A., & Alvarado, J. (2025). Transformando las estrategias docentes y el aprendizaje personalizado en la educación superior a través de la inteligencia artificial. *Reincisol*. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1581-1599](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1581-1599)
- Delgado, E., Lema, B., & Lema, A. (2024). Estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo de aprendizajes significativos en la educación superior. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*. <https://doi.org/10.47606/acven/ph0228>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.
- González, R. (2024). Inteligencia artificial en educación. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(17). <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1150>
- Hidalgo Suárez, C. G., Llanos Mosquera, J. M., & Bucheli Guerrero, V. A. (2021). Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia
-

- artificial para el aprendizaje de programación. *Tecnura*, 25(69), 196–214. <https://doi.org/10.14483/22487638.16934>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- INEC. (2022). Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en hogares ecuatorianos. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Lévano-Francia, L., Sánchez Díaz, S., Guillén-Aparicio, P., Tello-Cabello, S., Herrera-Paico, N., & Collantes-Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 569–588. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- Maghsudi, S., Lan, A., Xu, J., & van Der Schaar, M. (2021). Personalized education in the artificial intelligence era: What to expect next. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38(3), 37–50. <https://arxiv.org/pdf/2101.10074>
- O’Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Education and Information Technologies*, 20(4), 733–741. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9308-7>
- Rico, A. (2022). Modelos predictivos progresivos del rendimiento académico de estudiantes universitarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1196>
- UNESCO. (2023). Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: Una introducción para los actores de la educación superior. UNESCO Biblioteca Digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa
- Vega, A., Madrigal, O., & Kugurakova, V. (2021). Aprendizaje adaptativo basado en simuladores de realidad virtual. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000200138
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021, 8812542. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
-