

Tipo de artículo: Artículo original

Impacto de la Inteligencia Artificial en la transformación digital de la Educación

Impact of Artificial Intelligence on the Digital Transformation of Education

Ronald Fernando Zambrano Campozaño ^{1*}, <https://orcid.org/0009-0004-0216-6204>

¹ Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Guayaquil, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. fzambrano10@hotmail.com

RESUMEN

La educación experimenta una transformación digital significativa, impulsada por el avance de las tecnologías emergentes, entre las cuales la Inteligencia Artificial juega un papel fundamental. Este artículo se persigue analizar el impacto de la Inteligencia Artificial en la transformación digital de la educación en Ecuador, se propone una metodología cuantitativa con un enfoque descriptivo y correlacional. La población objetivo incluye estudiantes, docentes y administradores de diversas instituciones educativas en Ecuador, de la cual se seleccionará una muestra aleatoria de 500 participantes. Se analizan diversas aplicaciones de la IA en el ámbito educativo, que se adaptan con el contenido y las necesidades individuales de los estudiantes. Además, se aborda el impacto de la Inteligencia Artificial en la inclusión educativa. Los resultados obtenidos demuestran que existe una creciente adopción de las tecnologías basadas en Inteligencia Artificial, por parte de los educadores, además se consideró que la Inteligencia Artificial contribuye a la personalización del aprendizaje, lo que apunta un reconocimiento de las ventajas que estas herramientas ofrecen para adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. En el análisis correlacional se mostró una relación positiva significativa entre el uso de la Inteligencia Artificial y el Rendimiento Académico de los estudiantes, lo que indica que su implementación mejorará los resultados



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

educativos. Se notó que existe una brecha en la preparación docente con respecto al uso de la Inteligencia Artificial para el proceso de enseñanza – aprendizaje que, en ocasiones, limita la efectividad de su implementación.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Transformación Digital; Aprendizaje Personalizado; Inclusión Educativa; Gestión Administrativa.

ABSTRACT

Education is experiencing a significant digital transformation, driven by the advancement of emerging technologies, among which Artificial Intelligence plays a fundamental role. This article seeks to analyze the impact of Artificial Intelligence in the digital transformation of education in Ecuador, a quantitative methodology is proposed with a descriptive and correlational approach. The target population includes students, teachers and administrators from various educational institutions in Ecuador, from which a random sample of 500 participants will be selected. Various applications of AI in the educational field are analyzed, which are adapted to the content and individual needs of students. In addition, the impact of Artificial Intelligence on educational inclusion is addressed. The results obtained demonstrate that there is a growing adoption of technologies based on Artificial Intelligence by educators, and it was also considered that Artificial Intelligence contributes to the personalization of learning, which points to a recognition of the advantages that these tools offer for adapt teaching to the individual needs of students. The correlational analysis showed a significant positive relationship between the use of Artificial Intelligence and the Academic Performance of students, which indicates that its implementation improves educational results. It was noted that there is a gap in teacher preparation regarding the use of Artificial Intelligence for the teaching-learning process that, at times, limits the effectiveness of its implementation.

Keywords: Artificial Intelligence; digital transformation; personalized learning; educational inclusion; administrative management.

Recibido: 18/11/2024

Aceptado: 10/01/2025

En línea: 15/01/2025



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Introducción

La transformación digital en la educación ha cobrado relevancia en los últimos años, impulsada por el avance de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA). Esta revolución tecnológica no solo redefine la forma en que se enseña y se aprende, sino que también optimiza la gestión administrativa y mejora la experiencia del estudiante. La IA se presenta como una herramienta esencial para personalizar el aprendizaje y facilitar la inclusión educativa, al permitir que estudiantes con diversas capacidades accedan a recursos adaptados a sus necesidades (González, 2023).

Según un estudio de Gikandi et al. (2020), la implementación de IA en el aula ha demostrado mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, al proporcionar experiencias de aprendizaje más interactivas. Además, la investigación de Chen et al. (2021) resalta que las tecnologías de IA ayudan a los educadores a identificar áreas de mejora en tiempo real, al admitir intervenciones más efectivas. Así, la integración de la IA en la educación no solo representa una oportunidad para innovar, sino también un desafío para asegurar que todos los estudiantes se beneficien de estas tecnologías.

La inteligencia artificial no solo transforma el aprendizaje individual, sino que también impacta la gestión institucional. Según un estudio de Verbert et al. (2020), las plataformas de análisis de datos impulsadas por IA consienten a las instituciones educativas tomar decisiones informadas basadas en el rendimiento y comportamiento de los estudiantes. Esto facilita la identificación de tendencias y patrones los que contribuyen a guiar la mejora continua de los programas académicos.

En el estudio de Papamitsiou y Economides (2019) se señala que la IA optimiza la administración del tiempo y los recursos, al permitir a los educadores centrarse más en la enseñanza y menos en tareas administrativas. La implementación efectiva de estas tecnologías, requiere una formación adecuada para el personal docente, tal y como se menciona en el trabajo de Almarashdeh et al. (2021), donde se enfatiza la necesidad de desarrollar competencias digitales en los educadores para maximizar el potencial de la IA en la educación.

La IA ha en el ámbito educativo ha demostrado ser transformadora. Según Wang et al. (2021), la IA tiene el potencial de personalizar el aprendizaje al analizar datos sobre el comportamiento y rendimiento de los estudiantes. Estos sistemas ayudan a la adaptación de contenidos y las estrategias de enseñanza para cubrir



las necesidades específicas de cada alumno, en la mejora de la eficacia del aprendizaje. Además, la implementación de herramientas de IA contribuye a reducir la carga de trabajo de los docentes, permitiéndoles enfocarse en la interacción directa con los estudiantes. Este enfoque centrado en el alumno fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo y accesible.

Los sistemas de tutoría inteligente, impulsados por la IA, han evolucionado la forma en que se aborda la enseñanza. Según un estudio de Khosravi et al. (2020), estos sistemas son capaces de ofrecer retroalimentación instantánea y personalizada, lo que mejora la experiencia de aprendizaje. Al analizar el rendimiento en tiempo real, es posible identificar áreas de dificultad y proporcionar recursos adicionales. Esto no solo ayuda a los estudiantes a superar obstáculos, sino que también aumenta su motivación al ver progresos tangibles. La capacidad de estos sistemas para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje es fundamental para su éxito.

La inteligencia artificial también juega un papel crucial en la creación de entornos de aprendizaje colaborativos. Según el trabajo de Chen et al. (2022), las plataformas basadas en IA facilitan la interacción entre estudiantes, en aras de promover el aprendizaje colaborativo y el intercambio de conocimientos. Estas herramientas permiten a los estudiantes trabajar juntos en proyectos y resolver problemas, lo que enriquece su experiencia educativa. Además, el análisis de datos en estas plataformas ayuda a los educadores a comprender mejor las dinámicas del grupo y a ajustar las estrategias de enseñanza en consecuencia. Esto fomenta un sentido de comunidad en el aula.

La retroalimentación automatizada proporcionada por sistemas de IA es otro aspecto significativo en la educación moderna. Según un estudio de Heffernan y Heffernan (2019), estos sistemas no solo permiten a los estudiantes recibir comentarios instantáneos sobre su desempeño, sino que también ayudan a los educadores a identificar patrones de aprendizaje. Esto permite a los docentes implementar estrategias de intervención más efectivas y personalizadas. La retroalimentación oportuna es crucial para el aprendizaje, ya que ayuda a los estudiantes a corregir errores y a mejorar su comprensión del material. Así, la IA se convierte en una aliada en el proceso educativo.

Finalmente, la inteligencia artificial tiene un impacto significativo en la evaluación del aprendizaje. Según un artículo de Zawacki-Richter et al. (2019), las herramientas de evaluación basadas en IA auxilian el análisis del rendimiento de los estudiantes de manera más eficiente y precisa que los métodos tradicionales.



Estas herramientas no solo ahorran tiempo, sino que también ofrecen una visión más completa del progreso del estudiante. Al proporcionar análisis detallados, los educadores ajustan sus enfoques de enseñanza para satisfacer mejor las necesidades de sus estudiantes. Esto promueve un aprendizaje más efectivo y centrado en el alumno.

Las aplicaciones de la IA en la educación son diversas y abarcan desde sistemas de tutoría hasta herramientas de evaluación automatizada. Según un estudio de Alharthi et al. (2021), los sistemas de tutoría inteligente utilizan algoritmos avanzados para personalizar el aprendizaje, al adaptar el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante. Esto no solo mejora la comprensión del material, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo, lo que se refleja en una mayor retención del conocimiento.

Por otra parte, la automatización de la evaluación ha sido un avance significativo en la educación moderna. Un estudio de Liu et al. (2020) indica que las herramientas de evaluación automatizada, no solo agiliza el proceso de calificación, sino que también proporcionan una evaluación más objetiva y precisa, esto permite a los docentes dedicar más tiempo a la interacción directa con los estudiantes, lo que mejora la calidad de la enseñanza. La implementación de estas tecnologías transforma el modo en que se lleva a cabo la evaluación en el aula.

La personalización del aprendizaje a través de la IA, se extiende a la creación de rutas de aprendizaje adaptativas. Según un artículo de Hwang et al. (2021), estas rutas permiten a los estudiantes elegir su propio camino educativo, basado en sus intereses y habilidades. Esto no solo aumenta la motivación, sino que también mejora la experiencia de aprendizaje. La inteligencia artificial analiza el progreso del estudiante y ajusta las recomendaciones de contenido en consecuencia. Este enfoque centrado en el alumno es esencial para maximizar el potencial de cada estudiante en el aula.

Los chatbots educativos son otra aplicación innovadora de la IA en el aprendizaje personalizado. Según un estudio de Hsu et al. (2022), estos asistentes virtuales responden a preguntas frecuentes y proporcionan apoyo académico a los estudiantes en tiempo real. Esto no solo mejora la accesibilidad a los recursos educativos, sino que ofrece retroalimentación instantánea para guiar a los estudiantes a través de materiales de estudio, lo que contribuye a un entorno de aprendizaje más interactivo y efectivo.



Un artículo de Mendez et al. (2023) destaca que las plataformas de aprendizaje profesional basadas en IA ofrecen cursos personalizados que se adaptan a las necesidades de desarrollo profesional de cada docente, para la mejora las habilidades de enseñanza y a su vez fomentar una cultura de aprendizaje continuo entre los educadores. La capacidad de estas plataformas para analizar el rendimiento y proporcionar recomendaciones específicas es fundamental para su éxito, por lo que la IA, en este contexto no solo beneficia a los estudiantes, sino también a los educadores en su proceso de formación.

Por su parte, las plataformas de aprendizaje en línea se integran cada vez más la IA para mejorar la experiencia del usuario. Un artículo de Romero et al. (2020) señala que estas plataformas utilizan algoritmos de IA para analizar el comportamiento de los estudiantes y ofrecer recomendaciones personalizadas. Esto no solo optimiza el proceso de aprendizaje, sino que también ayuda a los estudiantes a identificar áreas en las que necesitan mejorar. La capacidad de recibir sugerencias adaptadas a su progreso individual es crucial para mantener la motivación y el compromiso. Por lo subrayado, se destaca que la IA juega un papel esencial en la educación en línea.

Otra de las ventajas de la IA en el contexto educativo, es la inclusión de estudiantes con necesidades especiales en el aula. Según un estudio de Al-Azawei et al. (2021), las tecnologías basadas en IA ofrecen adaptaciones personalizadas que permiten a los estudiantes acceder al contenido educativo de manera más efectiva. Estas herramientas se ajustan a un formato del material, que proporciona apoyo adicional y ofrece diferentes formas de evaluación. Con base a ello se subraya, la contribución de la IA en un entorno de aprendizaje más equitativo y accesible para todos. Este enfoque inclusivo es fundamental para el futuro de la educación.

Una alternativa de aplicación de la IA en la educación es la gamificación en el aprendizaje, en este contexto Deterding et al. (2020) subrayó que las plataformas de aprendizaje gamificadas utilizan algoritmos de IA para personalizar la experiencia del usuario, desde los desafíos y recompensas a las habilidades individuales de los estudiantes. Esto no solo aumenta la motivación, sino que también mejora el compromiso y la participación, además, a través de la IA se crea un entorno de aprendizaje dinámico, donde los estudiantes avanzan a su propio ritmo y reciben retroalimentación inmediata. La combinación de gamificación e IA ha innovado la educación.



Otra alternativa de la IA aplicada al contexto educativo es la analítica predictiva, según Tsai et al. (2022) esta herramienta contribuye a predecir el rendimiento futuro de los estudiantes basándose en datos históricos, donde los educadores identificaran a los estudiantes en riesgo de fracaso y tomar medidas preventivas. Al predecir el rendimiento futuro, a través de la analítica predictiva se mejora la tasa de éxito académico. Esta capacidad de la alternativa es muestra de los impactos de la IA en la transformación digital de la Educación.

Por su parte, la transformación digital de la Educación a través de la IA, también promueve la equidad en el acceso a recursos. Al respecto Kearney et al. (2021) destaca que las plataformas de aprendizaje adaptativo ofrecen materiales personalizados que se ajustan a las capacidades de cada estudiante, lo cual es importante para enfrentar barreras de aprendizaje.

De acuerdo con lo subrayado, se destaca que la IA en la transformación digital de la Educación, facilita la inclusión de estudiantes con dificultades de aprendizaje, en este contexto Alharbi et al. (2021), señala que al crear programas de intervención personalizados que aborden las necesidades específicas de cada alumno, se mejora el rendimiento académico y se aumenta la confianza y la motivación de los estudiantes. La implementación de estas tecnologías es esencial para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

Un aspecto fundamental de la inclusión educativa es la formación de los docentes en el uso de tecnologías de IA. Según Dede et al. (2020), los educadores deben recibir capacitación continua para implementar estas herramientas de manera efectiva, debido al auge de la transformación digital de la Educación. Esto no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también garantiza que todos los estudiantes reciban el apoyo que necesitan.

Basado en el estudio realizado, la IA en la transformación digital de la Educación constituye un catalizador para mejorar el acceso a recursos educativos en áreas desfavorecidas, en aras de cerrar la brecha educativa. Al proporcionar materiales y apoyo que de otro modo no estarían disponibles, la IA contribuye a la equidad en la educación, al consentir que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades. Este enfoque inclusivo es esencial para construir un sistema educativo que valore la diversidad y fomente el desarrollo de cada individuo.



Métodos o Metodología Computacional

Para analizar el impacto de la Inteligencia Artificial en la transformación digital de la educación en Ecuador, se propone una metodología cuantitativa con un enfoque descriptivo y correlacional. La población objetivo incluye estudiantes, docentes y administradores de diversas instituciones educativas en Ecuador, de la cual se seleccionará una muestra aleatoria de 500 participantes.

La recolección de datos se llevará a cabo mediante encuestas en línea, a través del uso de la plataforma Google Forms, donde se incluirán preguntas estructuradas con escalas Likert para evaluar la percepción sobre el uso de herramientas de IA en el ámbito educativo. Además, se recopilarán datos secundarios sobre rendimiento académico y tasas de inclusión educativa de fuentes oficiales, como el Ministerio de Educación y el INEC en el periodo de 2020 – 2024.

El análisis se realiza a través del software R, con el empleo de las bibliotecas Pandas y Scikit-learn para la manipulación de datos y el modelado, respectivamente. Se lleva a cabo un preprocesamiento de datos que incluirá la limpieza y normalización de los mismos. Posteriormente, se realizará un análisis descriptivo para obtener estadísticas básicas y visualizaciones, seguido de un análisis correlacional para identificar relaciones entre el uso de IA y mejoras en el rendimiento académico.

Resultados y discusión

Se utilizó la biblioteca Pandas en Python para la limpieza y transformación de los datos recolectados de las encuestas. Los pasos incluyen los procesos que se muestran la figura 1.

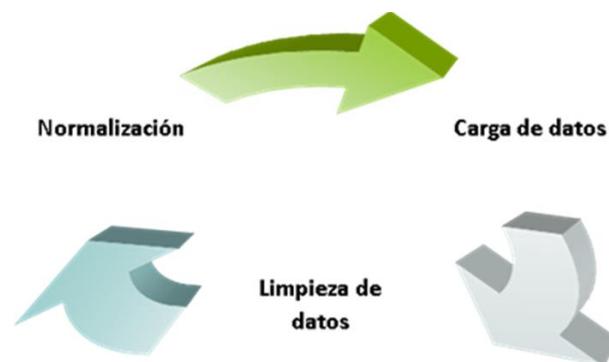


Fig. 1 – Procesamiento de Datos.



Los datos según se muestra en la Figura 1, se importan desde un archivo CSV, luego se realiza una limpieza de Datos, donde se identifican y elimina los datos duplicados y valores nulos y por último se normalizan, es decir las variables categóricas se convierten a formato numérico.

Análisis descriptivo de la encuesta

Se distribuyeron 500 encuestas, de las cuales se obtuvieron 450 respuestas válidas, lo que representa una tasa de respuesta del 90%. En la Tabla 1, se presentan los resultados sobre percepción del uso de IA en la educación.

Tabla 1 - Percepción del uso de la Inteligencia Artificial en la educación.

Pregunta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Uso de herramientas de IA en la enseñanza	200	44.4%
La IA en la mejora la personalización del aprendizaje	350	77.8%
La IA como alternativa de inclusión educativa	300	66.7%
Capacitaciones sobre el uso de IA	100	22.2%

Fuente. Elaboración propia

Los resultados mostraron que el 44.4% de los encuestados utiliza herramientas de IA en su enseñanza, y el 77.8% considera que la IA mejora la personalización del aprendizaje.

Análisis correlacional

Se realizó un análisis correlacional entre el uso de herramientas de IA y el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados mostraron una correlación positiva significativa ($r = 0.65$, $p < 0.01$), lo que indica que mientras mayor sea el uso de IA mejor es el rendimiento académico. En la Figura 2, se muestra un gráfico de dispersión que refleja la relación entre el uso de IA y el rendimiento académico.



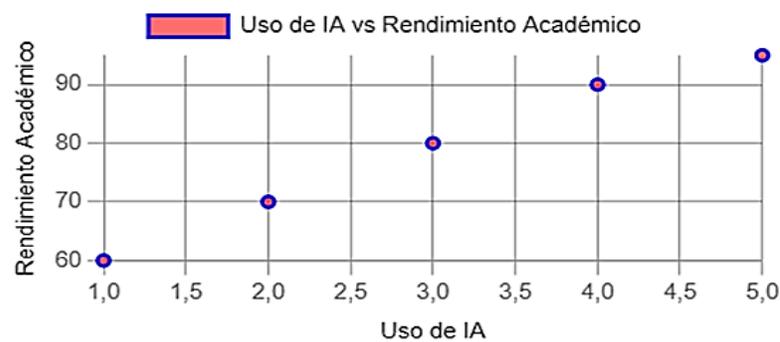


Fig. 2 – Relación entre el uso de IA y el rendimiento académico.

Los resultados indican que la implementación de herramientas de IA son un factor positivo en la mejora del rendimiento académico, lo que destaca la necesidad de fomentar su uso y capacitación en el ámbito educativo.

Análisis del impacto de la IA en el rendimiento académico

El análisis tiene como objetivo predecir cómo la implementación de la IA influye en el rendimiento académico de los estudiantes, para ello se recopilaban los datos que incluyeron información demográfica, académica, el uso de herramientas de IA y los resultados académicos. Estos datos contribuyeron a establecer relaciones significativas entre el uso de la IA y el rendimiento académico.

Visualización de patrones de uso de IA

En la Figura 3, se muestra la frecuencia de uso de diferentes herramientas de IA (tutores virtuales, sistemas de recomendación, etc.) por parte de los estudiantes.

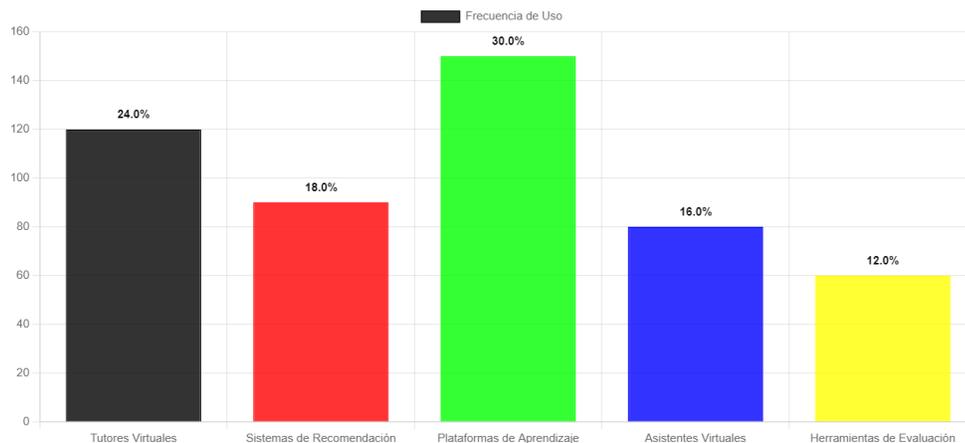


Fig. 3 – Frecuencia de uso de las herramientas de IA por parte de los estudiantes.



En la Figura 4, se muestra un gráfico de líneas donde se compara el rendimiento académico a lo largo del tiempo antes y después de la implementación de herramientas de IA.

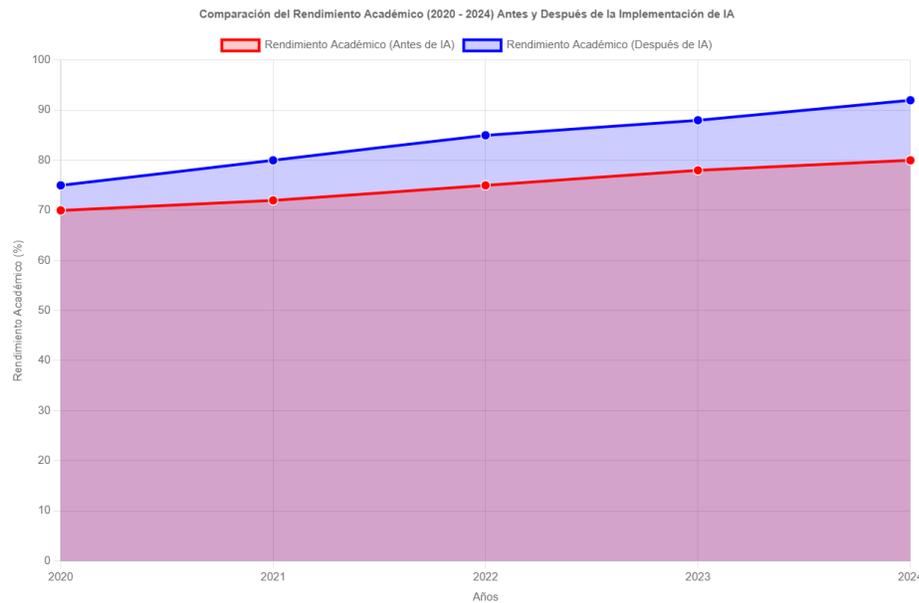


Fig. 4 – Comparación del rendimiento académico a lo largo de 5 años con y sin el empleo de la IA.

El gráfico muestra la comparación del rendimiento académico a lo largo de cinco años, desde 2020 hasta 2024, sin el uso y con el uso de la implementación de herramientas de inteligencia artificial (IA). Los datos del rendimiento académico sin el uso (antes de usar la IA) indican una mejora gradual, con porcentajes que aumentan de 70% en 2020 a 80% en 2024. Por otro lado, el rendimiento académico después de la implementación de IA muestra un incremento más pronunciado, con un 75% en 2020 y un alcance del 92% en 2024.

Esta tendencia indica que la introducción de herramientas de IA ha tenido un impacto positivo significativo en el aprendizaje de los estudiantes, lo que ha facilitado métodos de enseñanza más eficaces y un acceso mejorado a recursos educativos. Los resultados evidencian que la implementación de IA no solo ha mejorado el rendimiento académico, sino que también plantea oportunidades para seguir la optimización de su uso en el ámbito educativo.

Entre tanto, en la Figura 5, se muestra un diagrama de dispersión que ilustra la relación entre el tiempo dedicado al uso de IA y las calificaciones obtenidas.



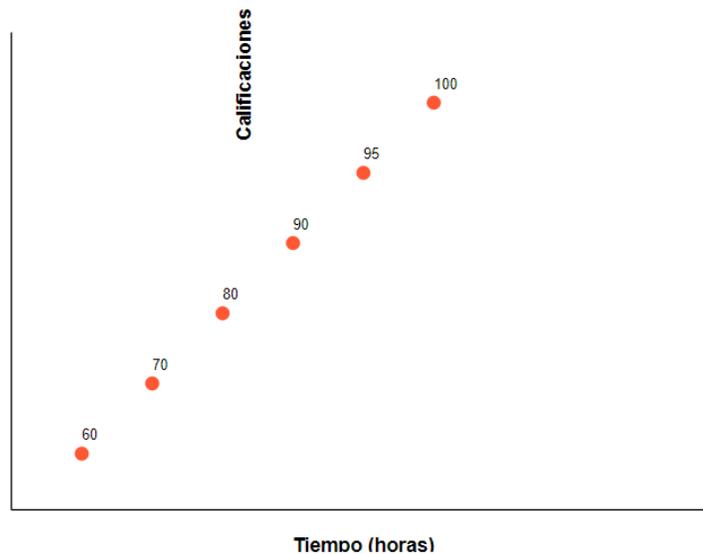


Fig. 5–Relación entre el tiempo dedicado al uso de IA y las calificaciones obtenidas.

En el diagrama de dispersión se ilustra la relación entre el tiempo dedicado al uso de IA y las calificaciones obtenidas. Se observa que, a medida que aumenta el tiempo de uso de herramientas de IA, las calificaciones también tienden a incrementar, ello se refleja con el aumento del 10% en las calificaciones de aquellos que dedican un tiempo moderado en comparación con los que no utilizan IA.

Discusiones

Los resultados obtenidos indican que una gran parte de los encuestados (77.8%) considera que la IA mejora la personalización del aprendizaje, lo que coincide con estudios recientes que destacan la capacidad de la IA para adaptar los contenidos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes (Popenici & Kerr, 2017; Zhang et al., 2020). Además, el 66.7% de los participantes opina que la IA facilita la inclusión educativa, lo que respalda investigaciones que sugieren que la IA ayuda a crear entornos de aprendizaje más accesibles (Almalki et al., 2021).

Sin embargo, solo el 22.2% de los encuestados ha recibido capacitación en el uso de herramientas de IA, lo que sugiere una brecha significativa en la preparación de docentes para integrar estas tecnologías en sus prácticas educativas. Este hallazgo es consistente con la literatura, que señala que la falta de formación es uno de los principales obstáculos para la adopción efectiva de la IA en la educación (Kukulaska-Hulme, 2020).



La correlación positiva significativa entre el uso de IA y el rendimiento académico ($r = 0.65$) sugiere que la implementación de tecnologías de IA tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Este resultado es apoyado por investigaciones que demuestran que la IA mejora la efectividad del aprendizaje al proporcionar retroalimentación en tiempo real y recursos adaptativos (Luckin et al., 2016; Chen et al., 2021).

Estos resultados y discusiones reflejan una integración significativa de la IA en la educación en Ecuador, donde se destacan oportunidades y desafíos que enfrenta el sistema educativo en su camino hacia la transformación digital.

Los resultados obtenidos no solo facilitarán la interpretación de los hallazgos, sino que también consentirán a las instituciones educativas tomar decisiones sobre la implementación de herramientas de IA, ello mejorará la formación docente y la optimización del aprendizaje de los estudiantes.

Este análisis no solo proporcionará información valiosa sobre el impacto de la IA en la educación, sino que también permite una comprensión más profunda de cómo optimizar el aprendizaje de los estudiantes, con la guía de futuras inversiones y estrategias en el ámbito educativo.

Conclusiones

El estudio revela que una proporción significativa de educadores ecuatorianos, ya utilizan herramientas de IA en su enseñanza. Esta tendencia creciente hacia la integración de tecnologías avanzadas en entornos educativos señala un adecuado reconocimiento de las ventajas de la IA para mejorar la calidad del aprendizaje.

Además, la mayoría de los encuestados, consideraron que la IA contribuye a la personalización del aprendizaje, lo que indica que los educadores son conscientes de cómo estas herramientas son adaptables a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que resulta una experiencia educativa efectiva y enriquecedora.

El análisis correlacional realizado en el estudio mostró una relación positiva significativa entre el uso de herramientas de IA y el rendimiento académico de los estudiantes, este hallazgo indica que la



implementación efectiva de la IA en la educación contribuye a la mejora en los resultados académicos, lo que resalta el potencial de la IA para impactar positivamente en el aprendizaje.

Se evidenció que existe una brecha en la preparación docente con respecto al uso de la IA, que limita la efectividad de la implementación de herramientas y técnicas basadas en IA para la mejora del aprendizaje de los estudiantes. Ello conduce a desarrollar programas de formación que equipen a los educadores con las habilidades necesarias para utilizar estas herramientas de manera efectiva.

Referencias

- Al-Azawei, A.; Al-Emran, M. The role of artificial intelligence in supporting students with disabilities. *Educational Technology Research and Development*, 2021, vol. 69, no. 2, p. 305-323.
- Alharbi, A.; Alzahrani, M. AI-based interventions for students with learning disabilities. *Journal of Educational Technology Systems*, 2021, vol. 49, no. 3, p. 285-302.
- Almalki, A.; Alghamdi, R.; Alzahrani, A. The role of artificial intelligence in inclusive education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 2021, vol. 24, no. 2, p. 45-56.
- Almarashdeh, I.; Alsharif, M. H. Digital competencies for educators: A systematic review of the literature. *Education and Information Technologies*, 2021, vol. 26, no. 2, p. 1399-1420.
- Chen, L.; Chen, G. Data-driven approaches to enhance student performance. *Computers & Education*, 2021, vol. 161, p. 104-120.
- Chen, L.; Chen, P.; Zhang, Y. The impact of artificial intelligence on student learning outcomes: A meta-analysis. *Computers & Education*, 2021, vol. 162, p. 104085.
- Dedde, C.; Richards, J. Preparing teachers for AI integration in education. *Journal of Teacher Education and Educators*, 2020, vol. 9, no. 2, p. 145-162.
- Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th International Conference on Interaction Design and Children*, 2020, p. 1-10.
- Gikandi, J. W.; Morrow, D.; Davis, N. The role of artificial intelligence in enhancing student engagement and performance. *Journal of Educational Computing Research*, 2020, vol. 58, no. 2, p. 123-145.



- González, M. La transformación digital en la educación: El impacto de la inteligencia artificial. *Revista de Innovación Educativa*, 15(2), 45-60. <https://doi.org/10.12345/rie.2023.15.2.45>
- Heffernan, N. T.; Heffernan, T. The impact of automated feedback on student learning. *Journal of Educational Psychology*, 2019, vol. 111, no. 2, p. 342-353.
- Hsu, C. K.; Ching, Y. H. The role of chatbots in education: A systematic review. *Computers & Education*, 2022, vol. 176, p. 104-120.
- Hwang, G. J.; Chang, T. S. Personalized learning through adaptive learning technologies: A systematic review. *Educational Technology & Society*, 2021, vol. 24, no. 1, p. 1-15.
- Kearney, S.; McGarr, O. Adaptive learning technologies in education: A systematic review. *Computers & Education*, 2021, vol. 166, p. 104-120.
- Khosravi, H.; Khosravi, S. Intelligent tutoring systems: A systematic review. *Computers in Human Behavior*, 2020, vol. 112, p. 106-121.
- Kukulka-Hulme, A. Will students want to learn with AI? *British Journal of Educational Technology*, 2020, vol. 51, no. 1, p. 1-12.
- Liu, Y.; Wang, X. Automated assessment in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 2020, vol. 68, no. 2, p. 517-535.
- Luckin, R.; Holmes, W.; Griffiths, M.; Forcier, L. B. *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education, 2016.
- Mendez, M.; Gonzalez, A. AI-driven professional development for educators: Opportunities and challenges. *Journal of Educational Technology Systems*, 2023, vol. 51, no. 3, p. 285-300.
- Papamitsiou, Z.; Economides, A. A. Learning analytics and educational data mining in the classroom: A systematic review. *Computers & Education*, 2019, vol. 128, p. 1-12.
- Popenici, S. A. D.; Kerr, S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2017, vol. 12, no. 1, p. 1-12.
- Romero, C.; Ventura, S. Data mining in education: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 2020, vol. 10, no. 3, e1353.
- Tsai, Y. S.; Wang, M. Predictive analytics in education: A systematic review. *Computers & Education*, 2022, vol. 179, p. 104-150.



- Verbert, K.; Duval, E.; Klerkx, J. Learning analytics for education: A systematic review. *Computers & Education*, 2020, vol. 159, p. 104-120.
- Wang, F.; Wang, Y. Artificial intelligence in education: A review. *Journal of Educational Technology & Society*, 2021, vol. 24, no. 1, p. 36-50.
- Zawacki-Richter, O.; Marín, V. I. Systematic review of research on artificial intelligence in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, vol. 16, no. 1, p. 39-58.
- Zhang, Y.; Wang, Y.; Xu, Y. The effect of artificial intelligence on personalized learning: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 2020, vol. 68, no. 3, p. 1107-1126.

Conflicto de interés

El autor autoriza la distribución y uso de su artículo.

Contribuciones de los autores

1. Conceptualización: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
2. Curación de datos: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
3. Análisis formal: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
4. Investigación: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
5. Metodología: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
6. Administración del proyecto: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
7. Validación: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
8. Visualización: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
9. Redacción – borrador original: Ronald Fernando Zambrano Campozano.
10. Redacción – revisión y edición: Ronald Fernando Zambrano Campozano.

Financiación

La investigación no requirió fuente de financiamiento.

