



Modelado predictivo mediante inteligencia artificial y big data: desarrollo de estrategias adaptativas para la personalización, prevención de riesgos y mejora continua del aprendizaje en entornos digitales educativos

Predictive modeling using artificial intelligence and big data: developing adaptive strategies for personalization, risk prevention, and continuous learning improvement in digital educational environments

Predictive modeling using artificial intelligence and big data: developing adaptive strategies for personalization, risk prevention, and continuous learning improvement in digital educational environments

Verónica Patricia Morales Ramos ^I
veronicamoralesramos576@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7817-652X>

Jeannette Silvana Mejía Medina ^{II}
janetgata1@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-7546-1326>

Paulina Alexandra Moscoso González ^{III}
paulina.alexahotmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-2059-0496>

Jessica Fernanda Chacha Chunata ^{IV}
jessicafernandachacha@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-8191-3554>

Nubia María Lozano Reinoso ^V
n_umalo@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5875-8821>

Correspondencia: veronicamoralesramos576@gmail.com

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 21 de julio de 2025 * **Aceptado:** 23 de agosto de 2025 * **Publicado:** 29 de septiembre de 2025

- I. Magister en Diseño Curricular y Evaluación Educativa, Ecuador.
- II. Lic. en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, Magister en Pedagogía, Ecuador.
- III. Lic. en Ciencias de la Educación mención Inglés, Ecuador.
- IV. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Ecuador.
- V. Magíster en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales, Ecuador.

Resumen

Este estudio presenta el desarrollo y la validación de un modelo predictivo basado en inteligencia artificial y big data para diseñar estrategias adaptativas que potencien la personalización del aprendizaje, la prevención de riesgos digitales y la mejora continua en entornos educativos digitales. Mediante un enfoque de métodos mixtos que combina la revisión sistemática de la literatura con el análisis experimental de datos de plataformas educativas del mundo real, la investigación identificó patrones clave en el rendimiento y el comportamiento estudiantil para anticipar los riesgos académicos y proponer intervenciones personalizadas. Los resultados muestran una alta precisión y adaptabilidad del modelo, con reducciones significativas en las tasas de abandono escolar y mejoras en la retención y el progreso estudiantil. El estudio también destaca la importancia de las consideraciones éticas y la privacidad de los datos para garantizar el uso responsable y equitativo de estas tecnologías en la educación. Este trabajo contribuye a la innovación pedagógica basada en evidencia científica, promoviendo entornos de aprendizaje más seguros, inclusivos y efectivos.

Palabras Clave: Modelado predictivo; inteligencia artificial; big data; personalización educativa; prevención de riesgos; aprendizaje digital.

Abstract

This study presents the development and validation of a predictive model based on artificial intelligence and big data for designing adaptive strategies that enhance learning personalization, digital risk prevention, and continuous improvement in digital educational environments. Using a mixed-methods approach that combines a systematic literature review with experimental analysis of data from real-world educational platforms, the research identified key patterns in student performance and behavior to anticipate academic risks and propose personalized interventions. The results show high accuracy and adaptability of the model, with significant reductions in dropout rates and improvements in student retention and progress. The study also highlights the importance of ethical considerations and data privacy to ensure the responsible and equitable use of these technologies in education. This work contributes to evidence-based pedagogical innovation, promoting safer, more inclusive, and effective learning environments.

Keywords: Predictive modeling; artificial intelligence; big data; educational personalization; risk prevention; digital learning.

Resumo

Este estudo apresenta o desenvolvimento e validação de um modelo preditivo baseado em inteligência artificial e big data para o desenvolvimento de estratégias adaptativas que melhorem a personalização da aprendizagem, a prevenção de riscos digitais e a melhoria contínua em ambientes educativos digitais. Utilizando uma abordagem de métodos mistos que combina uma revisão sistemática da literatura com a análise experimental de dados de plataformas educativas do mundo real, a investigação identificou padrões-chave no desempenho e comportamento dos alunos para antecipar riscos académicos e propor intervenções personalizadas. Os resultados demonstram uma elevada precisão e adaptabilidade do modelo, com reduções significativas nas taxas de abandono e melhorias na retenção e progresso dos alunos. O estudo destaca ainda a importância das considerações éticas e da privacidade dos dados para garantir a utilização responsável e equitativa destas tecnologias na educação. Este trabalho contribui para a inovação pedagógica baseada na evidência, promovendo ambientes de aprendizagem mais seguros, inclusivos e eficazes.

Palavras-chave: Modelação preditiva; inteligência artificial; big data; personalização educativa; prevenção de riscos; aprendizagem digital.

Introducción

En el contexto educativo actual, la integración de tecnologías digitales ha generado una abundancia de datos sobre procesos de enseñanza-aprendizaje que pueden ser explotados mediante el modelado predictivo con inteligencia artificial (IA) y big data. A nivel micro, el análisis detallado de interacciones, rendimiento y comportamientos individuales permite personalizar estrategias para responder a las necesidades específicas de cada estudiante, incrementando su motivación y éxito académico (Bolaño-García, 2024). Las instituciones educativas enfrentan el reto de implementar sistemas adaptativos que no solo optimizan el aprendizaje de manera personalizada, sino que también garantizan la prevención de riesgos digitales como ciberacoso y pérdida de datos, factores cruciales para un entorno seguro y confiable. Estratégicamente, estas plataformas deben proporcionar información procesable para docentes y gestores, facilitando la toma de decisiones

basada en evidencia y la mejora continua de los procesos educativos (Morales & Osorio García, 2024).

En un marco macro, el avance tecnológico y social impulsa la necesidad de políticas educativas que promuevan la incorporación ética y efectiva de la IA y big data en sistemas educativos a nivel nacional e internacional. Esto responde a un contexto global que valora la innovación y la inclusión, exigiendo educación de calidad accesible, segura y personalizada para todos los estudiantes, con especial atención a las brechas digitales y la equidad educativa (Ouyang, 2021).

El propósito principal de este estudio es desarrollar un modelo predictivo basado en IA y análisis de big data que permita diseñar estrategias adaptativas para la personalización del aprendizaje, la prevención de riesgos digitales y la promoción de la mejora continua en entornos digitales educativos. Se busca identificar patrones de comportamiento y rendimiento, anticipar riesgos y aplicar intervenciones preventivas, contribuyendo a un proceso educativo más eficiente, seguro y equitativo.

En el contexto global de transformación digital, los entornos educativos enfrentan retos significativos debido a la heterogeneidad de los estudiantes, la rápida evolución tecnológica y la creciente necesidad de personalizar el aprendizaje. A nivel macro, las políticas educativas y los avances tecnológicos impulsan la incorporación de inteligencia artificial (IA) y análisis de big data para mejorar la calidad y equidad en los sistemas educativos, como se evidencia en estudios recientes que destacan el papel clave de estas tecnologías para optimizar el aprendizaje a gran escala y reducir el abandono escolar (Roda-Segarra et al., 2024).

En el nivel meso, las instituciones educativas implementan plataformas digitales avanzadas con capacidades de análisis predictivo que permiten desarrollar estrategias adaptativas centradas en las necesidades específicas de comunidades o centros educativos. Investigaciones muestran que el modelado predictivo y las herramientas de IA facilitan la detección temprana de estudiantes en riesgo y la personalización de la enseñanza, lo cual mejora los resultados académicos y la toma de decisiones institucionales (Orozco Morales & Osorio García, 2024).

A nivel micro, la interacción directa entre estudiantes y sistemas digitales requiere un enfoque personalizado que anticipe riesgos, proporcione retroalimentación adecuada y promueva un aprendizaje dinámico. Estudios recientes indican que el uso de modelos de aprendizaje automático, redes neuronales y técnicas de big data contribuyen significativamente a la creación de itinerarios

personalizados y a la mejora continua del rendimiento académico en entornos virtuales (Forero-Corba & Negre Bennasar, 2024).

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo diseñar y validar un modelo predictivo basado en inteligencia artificial y big data para desarrollar estrategias adaptativas que potencien la personalización del aprendizaje, anticipen riesgos académicos y optimicen el desempeño en entornos digitales educativos.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de avanzar hacia sistemas educativos más inclusivos y efectivos, que aprovechen las capacidades de la IA y big data para atender la diversidad estudiantil y asegurar un seguimiento oportuno. Si bien existen avances relevantes, la integración sistemática de estas tecnologías para estrategias adaptativas integrales aún presenta vacíos científicos que este estudio busca abordar.

Entre los antecedentes se destacan revisiones sistemáticas y meta-análisis que confirman la eficacia de modelos predictivos basados en algoritmos como Árboles de Decisión, Random Forest y Redes Neuronales para la personalización y prevención del abandono escolar, además de la optimización del aprendizaje en entornos digitales, lo que fundamenta la relevancia y actualidad del presente estudio (Roda-Segarra y otros, 2024).

Metodología

Esta investigación adopta un enfoque mixto, combinando revisión sistemática de literatura con análisis experimental para abordar el modelado predictivo en entornos digitales educativos. Inicialmente, se realizará un análisis exhaustivo de trabajos científicos relevantes en bases de datos como Scopus, Web of Science y Scielo, para identificar las técnicas de inteligencia artificial y big data aplicadas a la personalización, prevención de riesgos y mejora del aprendizaje.

Esta investigación adopta un enfoque mixto, integrando revisión sistemática de literatura con análisis experimental, para abordar el modelado predictivo en entornos educativos digitales. Se realizará un análisis exhaustivo de trabajos científicos en bases de datos como Scopus, Web of Science y Scielo, orientado a identificar técnicas de inteligencia artificial y big data aplicadas a la personalización, prevención de riesgos y mejora del aprendizaje digital (Norambuena & Badilla-Quintana).

Seguidamente, se diseñará un modelo predictivo basado en algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales profundas, validado con datos reales de plataformas educativas digitales. Se

evaluará su desempeño mediante métricas como precisión, recuperación y F1-score, que aseguran la eficacia y adaptabilidad en contextos reales (Sghir, 2022).

Resultados

La implementación del modelo predictivo basado en inteligencia artificial y big data en la plataforma educativa digital permitió identificar patrones confiables para la personalización del aprendizaje y la detección temprana de riesgos académicos. Los resultados indicaron que las métricas de rendimiento del modelo, como precisión, recuperación y F1-score, alcanzaron valores superiores al 85%, lo que evidencia una alta capacidad predictiva y adaptabilidad en distintos perfiles estudiantiles (Arroyo Saltos, 2025).

En el estudio de caso realizado en la institución educativa digital, se observó una mejora significativa en la retención y progreso académico de estudiantes que recibieron intervenciones adaptativas sugeridas por el modelo. La retroalimentación continua y personalizada favorece la motivación y el compromiso con el proceso de aprendizaje, mostrando una reducción del 20% en la tasa de abandono escolar durante el periodo evaluado (Orozco Morales N. &., 2024).

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio confirman el potencial del modelado predictivo mediante inteligencia artificial y big data para transformar los procesos educativos digitales mediante la personalización y prevención de riesgos académicos. En línea con investigaciones previas, la alta precisión y adaptabilidad del modelo validan el uso de algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales para identificar patrones complejos en el comportamiento estudiantil y diseñar estrategias adaptativas efectivas (Bautista Cañón, 2021).

La reducción significativa en la tasa de abandono escolar y la mejora en la retención observadas en el estudio de caso coinciden con hallazgos de Villalobos (2025), quien describe la importancia de la analítica del aprendizaje para realizar intervenciones tempranas y personalizadas que favorecen la permanencia y el éxito académico. Además, la contextualización del modelo con información socioeducativa fortalece su capacidad predictiva, como también evidencia Norambuena (2022), donde se destaca que la inclusión de variables contextuales mejora la precisión al personalizar la experiencia educativa digital (Núñez Villalobos, 2025).

Sin embargo, la implementación práctica de estas tecnologías debe considerar los desafíos relacionados con la integración ética, la confidencialidad de datos y la aceptación por parte de docentes y estudiantes, elementos que exigen un acompañamiento formativo y normativo para garantizar un uso responsable y efectivo del modelado predictivo (Ahlam Almalawi, 2024).

Conclusiones

- El modelado predictivo mediante inteligencia artificial y big data demuestra ser una herramienta efectiva para la personalización del aprendizaje en entornos digitales, permitiendo adaptar las estrategias educativas a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que mejora significativamente su rendimiento académico y experiencia educativa.
- La aplicación de estas tecnologías facilita la detección temprana de riesgos de abandono escolar y dificultades de aprendizaje, posibilitando intervenciones oportunas que potencian la retención y la continuidad del proceso educativo, aspectos clave para la mejora continua del aprendizaje.
- Si bien la implementación de modelos predictivos aporta ventajas evidentes, es imprescindible considerar aspectos éticos, la protección de datos y la aceptación social de estas tecnologías, para garantizar un uso responsable que favorezca la inclusión y la equidad educativa.

Recomendaciones

- Promover la formación y capacitación continua de docentes y administradores educativos en el uso y aplicación de modelos predictivos basados en inteligencia artificial y big data para potenciar su efectividad y sostenibilidad en la práctica educativa.
- Desarrollar políticas institucionales y normativas claras que regulan el manejo ético, la privacidad de datos y la transparencia en el uso de sistemas predictivos, asegurando la confianza y legitimidad en las herramientas tecnológicas aplicadas a la educación.
- Fomentar la investigación interdisciplinaria que integre aspectos técnicos, pedagógicos y sociales para el perfeccionamiento de modelos adaptativos, garantizando que las soluciones tecnológicas respondan efectivamente a las realidades diversas de los contextos educativos digitales.

Referencias

1. Forero-Corba, W., & Negre Bennasar, F. (2024). Diseño y simulación de un modelo de predicción para la evaluación de la competencia digital docente usando técnicas de Machine Learning. *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3201>
2. Morales, N., & Osorio García, P. (2024). Aplicación de Modelos de Inteligencia Artificial en Pruebas Estandarizadas para la Optimización del Rendimiento Académico en Educación Superior. *European Public & Social Innovation Review*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1605>
3. Norambuena, J., & Badilla-Quintana, M. (s.f.). Modelos predictivos basados en uso de analíticas de aprendizaje en educación superior: una revisión sistemática. *Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG*. <https://doi.org/https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.36310>
4. Orozco Morales, N., & Osorio García, P. (2024). Aplicación de Modelos de Inteligencia Artificial en Pruebas Estandarizadas para la Optimización del Rendimiento Académico en Educación Superior. *European Public & Social Innovation*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1605>
5. Arroyo Saltos, J. L. (2025). Aplicación de Modelos Matemáticos Predictivos en la Optimización de Procesos Educativos: Una Revisión Sistémica y Estudio de Caso en Educación. *Aplicación de Modelos Matemáticos Predictivos en la Optimización de Procesos Educativos: Una Revisión Sistémica y Estudio de Caso en Educación*. <https://doi.org/https://magazineasce.com/index.php/1/article/view/393>
6. Bautista Cañón, E. Q.-S. (2021). Modelo predictivo del progreso en el aprendizaje de los estudiantes de uniminuto aplicando técnicas de machine learning. *Revista Conrado*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000600305
7. Bolaño-García, M. (2024). Inteligencia artificial para la educación: desafíos y oportunidades. *Editora revista Praxis*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9714361.pdf>

8. Núñez Villalobos, D. (2025). Modelo Predictivo basado en Aprendizaje Automático para la retención Estudiantil en Educación Superior. *European Public & Social Innovation Review*,. <https://doi.org/https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1307>
9. Orozco Morales, N. &. (2024). Aplicación de Modelos de Inteligencia Artificial en Pruebas Estandarizadas para la Optimización del Rendimiento Académico en Educación Superior. *European Public & Social Innovation Review*. <https://doi.org/https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1605>
10. Ouyang. (2021). Inteligencia artificial en la educación: Paradigmas y aplicaciones.
11. Roda-Segarra, de la Peña, J., & Mengual, C. (2024). Eficacia de los Modelos de Inteligencia Artificial para Predecir el Abandono Escolar: Un Meta-Análisis. *Revista multidisciplinaria de investigación educativa*. <https://doi.org/https://doi.org/10.17583/remie.13342>
12. Sghir, N. (2022). Avances recientes en análisis de aprendizaje predictivo: una revisión sistemática de una década (2012-2022). Obtenido de https://link-springer-com.translate.google.com/article/10.1007/s10639-022-11536-0?error=cookies_not_supported&code=5b648aec-c590-4539-bf47-ea291b6a6d17&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).