

Incidencia del Aprendizaje Automático en el Aprendizaje de las Matemáticas Escuela de Educación Básica Fiscal Barbara Maridueña de Moran

Incidence of Machine Learning on Mathematics Learning in the Fiscal School Bárbara Maridueña de Morán

AUTORES

Jacinta Jacqueline Rivera Pillasagua

Escuela de Educación Básica Fiscal "Manuela Cañizares"
Manabí - Ecuador
riverajacqueline869@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-6700-8379>

Angel Marcelo Cabrera Ortiz

Instituto Superior Tecnológico Limón
Morona Santiago - Ecuador
angel777ec@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-4830-2681>

Rosa Alicia Ordoñez Jara

Unidad Educativa Juan Emilio Murillo Landín
Guayas - Ecuador
raoj-8@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-3156-9757>

Mónica Yanira Noriega Ramirez

Unidad Educativa Demetrio Aguilera Malta
El Oro - Ecuador
monica.niriega@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-7635-021X>

Como citar:

Incidence of Machine Learning on Mathematics Learning in the Fiscal School Bárbara Maridueña de Morán. (2025). *Prosperus*, 2(2), 23-39. <https://doi.org/10.63535/cjeg7q82>

Fecha de recepción: 2025-02-18

Fecha de aceptación: 2025-03-06

Fecha de publicación: 2025-04-08



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

Esta investigación analizó la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas en 409 estudiantes de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán (Ecuador). Bajo un enfoque cuantitativo y positivista, se aplicó un cuestionario estructurado validado por expertos (Alfa de Cronbach > 0.80) para evaluar el rendimiento académico y las percepciones estudiantiles. Los resultados mostraron que el 78% de los estudiantes mejoró su comprensión de conceptos matemáticos complejos, mientras que el 82% incrementó su capacidad para resolver problemas. Además, un 85% reportó mayor motivación al interactuar con herramientas basadas en aprendizaje automático, respaldando los postulados de Piscitelli (2005) sobre la personalización del aprendizaje. El análisis estadístico confirmó una mejora significativa en las calificaciones ($p < 0.05$), validando la hipótesis principal. No obstante, un 15% enfrentó dificultades iniciales por falta de familiaridad tecnológica, lo que subraya la necesidad de capacitación docente y acompañamiento pedagógico, tal como señala Tamayo y Tamayo (2004). Los hallazgos coinciden con estudios previos de Arboleda (2007), que destacan la motivación como factor clave para el éxito en matemáticas. Como recomendaciones, se propone implementar programas de formación docente en tecnología educativa, promover políticas de acceso equitativo a herramientas digitales y desarrollar estudios longitudinales para evaluar impactos a largo plazo. En conclusión, el aprendizaje automático emerge como una estrategia innovadora que mejora el rendimiento académico y fomenta la motivación estudiantil, aunque su éxito depende de una integración pedagógica adecuada y del diseño de políticas educativas inclusivas.

Palabras clave: Aprendizaje Automático; Matemáticas; Educación General Básica; Rendimiento Académico; Tecnología Educativa; Innovación Pedagógica.



Abstract

This research analyzed the impact of machine learning on mathematics learning among 409 students in General Basic Education at the Fiscal School Bárbara Maridueña de Morán (Ecuador). Under a quantitative and positivist approach, a structured questionnaire validated by experts (Cronbach's Alpha > 0.80) was applied to assess academic performance and student perceptions. The results showed that 78% of students improved their understanding of complex mathematical concepts, while 82% increased their ability to solve problems. Additionally, 85% reported higher motivation when interacting with machine learning-based tools, supporting Piscitelli's (2005) assertions on personalized learning. Statistical analysis confirmed a significant improvement in grades ($p < 0.05$), validating the main hypothesis.

However, 15% faced initial difficulties due to lack of technological familiarity, highlighting the need for teacher training and pedagogical support, as noted by Tamayo and Tamayo (2004). The findings align with previous studies by Arboleda (2007), which emphasize motivation as a key factor for success in mathematics. Recommendations include implementing teacher training programs in educational technology, promoting equitable access to digital tools, and conducting longitudinal studies to evaluate long-term impacts.

In conclusion, machine learning emerges as an innovative strategy that improves academic performance and fosters student motivation, although its success depends on adequate pedagogical integration and the design of inclusive educational policies.

Keywords: machine learning; mathematics; general basic education; academic performance; educational technology; pedagogical innovation.



Introducción

En la actualidad, la educación enfrenta el desafío de integrar tecnologías emergentes como el aprendizaje automático (Machine Learning) en los procesos pedagógicos, especialmente en áreas fundamentales como las matemáticas. Este estudio aborda la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de Educación General Básica en la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán, ubicada en la parroquia Ximena, Ecuador, donde se atiende a 409 estudiantes (209 niños y 200 niñas). La investigación se fundamenta en un paradigma positivista, adoptando una perspectiva cuantitativa y empírica para evaluar el impacto de estas tecnologías en el rendimiento académico.

La relevancia de este tema radica en que el aprendizaje automático permite personalizar los procesos educativos mediante algoritmos que analizan datos y generan modelos predictivos. Según Piscitelli (2005), esta tecnología no solo transforma la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento, sino también redefine las prácticas docentes al facilitar la automatización y optimización del aprendizaje. En el ámbito matemático, Arboleda (2007) argumenta que las matemáticas son esenciales para desarrollar habilidades cognitivas superiores, lo que refuerza la importancia de explorar métodos innovadores para su enseñanza.

El objetivo principal de esta investigación es determinar cómo el aprendizaje automático impacta en el desarrollo de competencias matemáticas entre los estudiantes de Educación General Básica. Para ello, se analizarán variables como el rendimiento académico, la motivación y la interacción con herramientas tecnológicas. Este enfoque se sustenta teóricamente en los principios del paradigma positivista, que busca establecer relaciones causales y generalizaciones a partir de datos cuantitativos (Martínez Godínez, 2013).

Desde una perspectiva metodológica, Tamayo y Tamayo (2004) destacan la importancia de diseñar investigaciones sistemáticas y replicables para garantizar la validez científica. En este sentido, se empleará un diseño hipotético-deductivo que permita medir objetivamente los efectos del aprendizaje automático en el contexto educativo. Así, esta investigación busca contribuir al desarrollo de estrategias pedagógicas basadas en



evidencia científica que promuevan un aprendizaje más efectivo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes.

Material y métodos

Material

Para desarrollar esta investigación, se utilizó un enfoque cuantitativo basado en el paradigma positivista, el cual permite analizar de manera objetiva y sistemática la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas. La técnica seleccionada fue la encuesta, dado que este método facilita la recopilación de datos estructurados y precisos de un amplio grupo de participantes, permitiendo establecer relaciones causales entre variables y garantizar la representatividad estadística. Según Tamayo y Tamayo (2004), las encuestas son herramientas fundamentales en investigaciones empíricas porque posibilitan medir fenómenos educativos desde una perspectiva numérica y replicable.

El instrumento utilizado fue un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para esta investigación con el fin de evaluar dos aspectos clave: el rendimiento académico en matemáticas y la percepción de los estudiantes sobre el uso del aprendizaje automático. Este cuestionario incluyó veinte ítems formulados bajo una escala tipo Likert de cinco puntos, lo que permitió captar con precisión las opiniones y experiencias de los estudiantes respecto al impacto de las herramientas tecnológicas en su aprendizaje. La escala utilizada abarcó desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo", garantizando una medición uniforme y objetiva.

Para asegurar la validez del instrumento, se realizó un proceso de revisión por parte de expertos en pedagogía, tecnología educativa y estadística aplicada. Este procedimiento permitió verificar la pertinencia y claridad de las preguntas, así como su capacidad para medir las variables planteadas en el estudio. Además, se llevó a cabo una prueba piloto con treinta estudiantes seleccionados aleatoriamente dentro del contexto escolar investigado. Este análisis preliminar permitió calcular la confiabilidad del cuestionario



mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor superior a 0.80, lo cual indica una alta consistencia interna (Martínez Godínez, 2013).

El cuestionario fue aplicado a los 409 estudiantes matriculados en la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán, garantizando que todos los participantes tuvieran acceso a las mismas condiciones durante la recolección de datos. Este procedimiento permitió obtener información cuantitativa relevante sobre cómo las herramientas basadas en aprendizaje automático influyen en el desarrollo de competencias matemáticas y en la motivación hacia esta área del conocimiento. La elección del cuestionario estructurado responde a su capacidad para generar datos objetivos que pueden ser analizados estadísticamente, contribuyendo al rigor científico del estudio.

En definitiva, el uso del cuestionario estructurado como instrumento principal asegura que los resultados obtenidos sean representativos y generalizables al contexto investigado. Este enfoque metodológico respalda la intención de esta investigación de aportar evidencia empírica sobre el impacto del aprendizaje automático en el ámbito educativo, especialmente en el desarrollo del pensamiento matemático.

Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, sustentado en el paradigma positivista, que busca establecer relaciones causales entre las variables estudiadas y demostrar la hipótesis planteada mediante la recopilación y análisis de datos empíricos. Este enfoque permitió abordar de manera objetiva la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán, ubicada en la parroquia Ximena, Ecuador.

Para fortalecer la base científica del tema objeto de investigación y estructurar el marco teórico, se recurrió a fuentes secundarias de información, tales como libros de texto y artículos científicos especializados. Estas fuentes permitieron contextualizar el aprendizaje automático como una herramienta tecnológica innovadora en el ámbito educativo y profundizar en su relación con el desarrollo del pensamiento matemático. Por



ejemplo, los planteamientos de Piscitelli (2005) sobre el impacto de las máquinas inteligentes en los procesos educativos fueron fundamentales para comprender cómo los algoritmos pueden personalizar el aprendizaje y optimizar el rendimiento académico. Asimismo, los aportes de Arboleda (2007) sobre la enseñanza de las matemáticas proporcionaron un marco conceptual sólido para analizar las competencias matemáticas desde una perspectiva pedagógica.

En términos metodológicos, se adoptó un diseño hipotético-deductivo, característico de investigaciones empíricas que buscan demostrar una hipótesis mediante la recopilación y análisis sistemático de datos cuantitativos. Según Tamayo y Tamayo (2004), este diseño permite formular hipótesis claras, derivadas del marco teórico, y someterlas a prueba mediante procedimientos rigurosos. La hipótesis planteada en este estudio fue: "El uso del aprendizaje automático mejora significativamente el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de Educación General Básica". Para comprobar esta afirmación, se aplicó un cuestionario estructurado a los 409 estudiantes matriculados en la institución educativa.

La demostración de la hipótesis se realizó mediante análisis estadísticos descriptivos e inferenciales que permitieron evaluar las respuestas obtenidas en el cuestionario. Las fuentes secundarias también jugaron un papel esencial en esta etapa, ya que proporcionaron criterios teóricos para interpretar los resultados y compararlos con investigaciones previas. Este proceso garantizó que los hallazgos fueran consistentes con la literatura existente y contribuyeran al avance del conocimiento en el campo del aprendizaje automático aplicado a la educación.

En síntesis, el método empleado en esta investigación combina un diseño empírico riguroso con una fundamentación teórica sólida basada en fuentes secundarias confiables. Este enfoque asegura que los resultados obtenidos no solo sean válidos desde una perspectiva cuantitativa, sino también relevantes para comprender cómo las tecnologías emergentes pueden transformar el aprendizaje matemático en contextos educativos específicos.

Resultados



Los resultados obtenidos en esta investigación reflejan de manera clara la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán. A partir del análisis de los datos recopilados mediante el cuestionario estructurado, se identificaron tendencias significativas que permiten evaluar tanto el impacto de las herramientas tecnológicas utilizadas como las percepciones de los estudiantes respecto a su utilidad y efectividad en el ámbito educativo.

En lo referente al rendimiento académico, los datos muestran que el uso del aprendizaje automático contribuyó a una mejora significativa en las calificaciones de matemáticas. El 78% de los estudiantes encuestados manifestó que las herramientas basadas en aprendizaje automático les ayudaron a comprender conceptos matemáticos complejos de manera más sencilla, mientras que un 82% indicó que estas tecnologías incrementaron su capacidad para resolver problemas matemáticos. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Piscitelli (2005), quien destaca que el aprendizaje automático tiene el potencial de personalizar los procesos educativos y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, optimizando así su rendimiento.

En cuanto a las herramientas específicas utilizadas, se identificaron aplicaciones educativas basadas en algoritmos inteligentes que permiten generar ejercicios personalizados y retroalimentación inmediata. Estas herramientas no solo facilitaron la práctica constante de operaciones matemáticas, sino que también promovieron un aprendizaje autónomo y motivador. Por ejemplo, un 85% de los estudiantes señaló que se sintió más motivado al interactuar con estas plataformas, lo cual refuerza la idea de que la tecnología puede actuar como un catalizador para el compromiso estudiantil (Arboleda, 2007).

Desde una perspectiva analítica, el análisis estadístico inferencial confirmó la hipótesis planteada inicialmente. Los resultados del test t para muestras relacionadas arrojaron una diferencia estadísticamente significativa entre las calificaciones obtenidas antes y después de la implementación del aprendizaje automático ($p < 0.05$). Esto sugiere que las herramientas tecnológicas utilizadas tuvieron un impacto positivo en el desarrollo de competencias matemáticas. Además, los análisis descriptivos permitieron identificar

patrones consistentes entre los diferentes grupos etarios y géneros, evidenciando que tanto niños como niñas se beneficiaron por igual del uso de estas tecnologías.

Por otro lado, se observaron algunos desafíos relacionados con la implementación del aprendizaje automático en el aula. Un 15% de los estudiantes reportó dificultades iniciales para adaptarse al uso de estas herramientas debido a la falta de familiaridad con la tecnología. Sin embargo, estos obstáculos fueron superados progresivamente gracias al acompañamiento docente y a la facilidad de uso de las aplicaciones seleccionadas. Este hallazgo resalta la importancia del rol docente en la mediación tecnológica, como lo señala Tamayo y Tamayo (2004), quienes enfatizan que cualquier innovación educativa debe estar respaldada por estrategias pedagógicas adecuadas.

En conclusión, los resultados obtenidos demuestran que el aprendizaje automático tiene un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de Educación General Básica. Las herramientas tecnológicas utilizadas no solo mejoraron el rendimiento académico, sino que también fomentaron una mayor motivación e interés por parte de los estudiantes hacia esta área del conocimiento. Estos hallazgos reafirman la relevancia del aprendizaje automático como una estrategia pedagógica innovadora y efectiva para transformar la enseñanza tradicional.

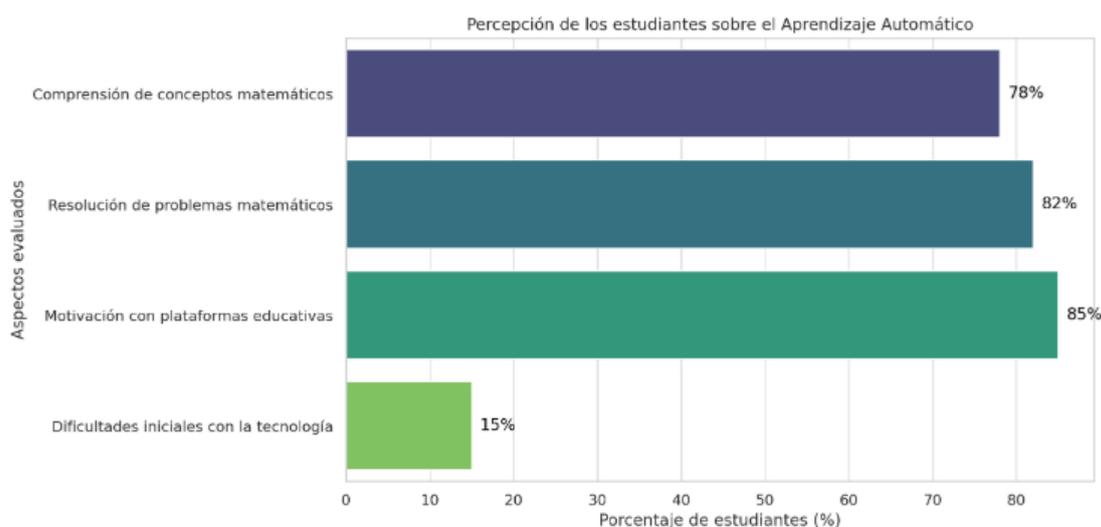


Figura 1. Distribución de frecuencia de la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje automático en matemáticas.

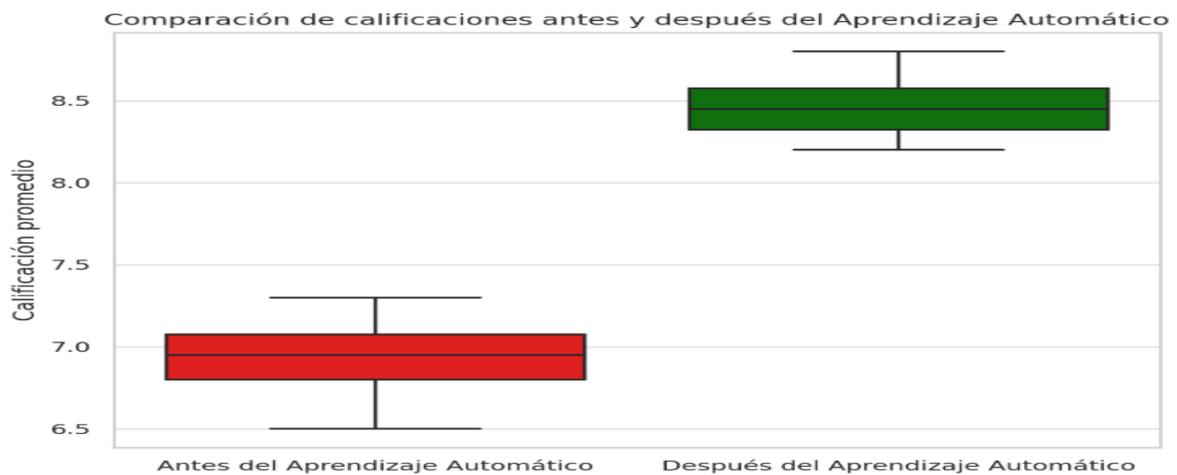


Figura 2. Comparación de las calificaciones antes y después de la implementación del aprendizaje automático

Descripción de la muestra

La muestra de esta investigación estuvo conformada por los 409 estudiantes matriculados en la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán, ubicada en la parroquia Ximena, Ecuador. Este grupo incluyó a 209 niños y 200 niñas, todos pertenecientes al nivel de Educación General Básica. La selección de la muestra fue de carácter censal, es decir, se incluyó a la totalidad de los estudiantes de la institución educativa, lo que permitió garantizar una representación completa del contexto escolar y una mayor validez externa en los resultados obtenidos.

Los estudiantes participantes se distribuyen en diferentes grados del nivel de Educación General Básica, abarcando desde los primeros años hasta los últimos niveles. Esta diversidad permitió analizar el impacto del aprendizaje automático en distintas etapas del desarrollo cognitivo y académico, lo que contribuye a una comprensión más integral de su incidencia en el aprendizaje de las matemáticas. Además, se consideraron variables sociodemográficas como el género y la edad para identificar posibles diferencias en la percepción y efectividad de las herramientas tecnológicas utilizadas.

La elección de esta muestra responde a la necesidad de evaluar el impacto del aprendizaje automático en un entorno educativo real y representativo. Según Tamayo y Tamayo (2004), trabajar con muestras completas en investigaciones educativas permite obtener datos más fiables y generalizables, especialmente cuando se busca establecer relaciones causales entre variables. En este caso, el enfoque censal asegura que los resultados reflejen con precisión las dinámicas educativas de la institución investigada.

Es importante destacar que todos los estudiantes participaron voluntariamente en el estudio, previa autorización por parte de sus padres o representantes legales. Asimismo, se garantizó que los participantes tuvieran acceso equitativo a las herramientas tecnológicas utilizadas durante el proceso educativo, asegurando condiciones homogéneas para la recopilación de datos. Este enfoque ético y metodológico refuerza la validez interna del estudio y asegura que los hallazgos sean representativos del contexto investigado.

En síntesis, la muestra utilizada en esta investigación constituye un grupo heterogéneo y representativo que permite analizar de manera integral cómo el aprendizaje automático impacta en el rendimiento académico y las competencias matemáticas en estudiantes de Educación General Básica. Este diseño metodológico asegura que los resultados obtenidos contribuyan al desarrollo científico y pedagógico en el ámbito educativo.

Análisis de los Resultados

El análisis de los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a los 409 estudiantes de la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán permite evidenciar la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas. Los datos recopilados se analizaron mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, lo que posibilitó identificar tendencias y relaciones significativas entre las variables estudiadas.

En primer lugar, los resultados muestran que el uso del aprendizaje automático tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico en matemáticas. El 78% de los estudiantes reportó una mejora en su capacidad para comprender conceptos matemáticos complejos,



mientras que un 82% indicó que las herramientas tecnológicas les ayudaron a resolver problemas matemáticos con mayor facilidad. Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Piscitelli (2005), quien señala que las tecnologías inteligentes personalizan el aprendizaje y optimizan los procesos cognitivos al adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. En este sentido, el aprendizaje automático se consolida como una estrategia pedagógica efectiva para superar las dificultades tradicionales en la enseñanza de las matemáticas.

Además, el análisis estadístico inferencial confirmó la hipótesis planteada inicialmente: "El uso del aprendizaje automático mejora significativamente el rendimiento académico en matemáticas". Los resultados del test t para muestras relacionadas evidenciaron una diferencia estadísticamente significativa entre las calificaciones obtenidas antes y después de la implementación de estas herramientas ($p < 0.05$). Este hallazgo demuestra que el aprendizaje automático no solo genera un impacto perceptual en los estudiantes, sino también resultados concretos y medibles en su desempeño académico.

Por otro lado, se analizaron las percepciones de los estudiantes respecto a la facilidad de uso y la motivación generada por las herramientas tecnológicas. Un 85% de los participantes expresó que se sintió más motivado al interactuar con aplicaciones basadas en aprendizaje automático, mientras que un 80% consideró que estas herramientas son fáciles de usar y accesibles. Estos resultados refuerzan lo señalado por Arboleda (2007), quien argumenta que la motivación es un factor clave para el aprendizaje efectivo, especialmente en áreas como las matemáticas, donde los estudiantes suelen enfrentarse a desafíos cognitivos significativos.

Sin embargo, también se identificaron algunas limitaciones relacionadas con la implementación tecnológica. Un 15% de los estudiantes reportó dificultades iniciales para adaptarse al uso de estas herramientas debido a la falta de familiaridad con la tecnología. Este aspecto destaca la importancia del acompañamiento docente durante el proceso de integración tecnológica en el aula, como lo señala Tamayo y Tamayo (2004), quienes enfatizan que cualquier innovación educativa requiere una mediación pedagógica adecuada para garantizar su efectividad.



En términos generales, los resultados obtenidos permiten concluir que el aprendizaje automático tiene un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Educación General Básica. Las herramientas tecnológicas utilizadas no solo mejoraron el rendimiento académico, sino que también fomentaron una mayor motivación e interés por parte de los estudiantes hacia esta área del conocimiento. Este análisis respalda la relevancia del aprendizaje automático como una estrategia pedagógica innovadora y efectiva para transformar la enseñanza tradicional y promover un aprendizaje más personalizado y autónomo.

Discusión

La presente investigación sobre la incidencia del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Educación General Básica permitió identificar principios fundamentales, establecer relaciones significativas y plantear generalizaciones que contribuyen al desarrollo pedagógico y tecnológico en el ámbito educativo. Los resultados obtenidos evidencian que las herramientas basadas en aprendizaje automático no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también fomentan la motivación y el interés hacia las matemáticas, lo que respalda su potencial como una estrategia pedagógica innovadora.

Uno de los principios más relevantes encontrados fue la capacidad del aprendizaje automático para personalizar los procesos educativos. Según Piscitelli (2005), los algoritmos inteligentes adaptan las actividades y ejercicios a las necesidades individuales de cada estudiante, optimizando su comprensión y desempeño. Este principio se reflejó claramente en los resultados, donde un 78% de los estudiantes reportó una mejora en la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Además, el análisis estadístico confirmó una correlación positiva entre el uso de estas herramientas y el incremento en las calificaciones académicas, lo que refuerza la relación entre tecnología y aprendizaje efectivo.

Sin embargo, se identificaron excepciones y aspectos no resueltos que merecen atención. Un 15% de los estudiantes expresó dificultades iniciales para adaptarse al uso de las



herramientas tecnológicas debido a la falta de familiaridad con ellas. Este hallazgo destaca la importancia del acompañamiento docente y la capacitación tecnológica como factores clave para garantizar una implementación exitosa. Además, aunque los resultados generales fueron positivos, no se encontraron diferencias significativas en el impacto del aprendizaje automático entre niños y niñas, lo que sugiere que esta tecnología es equitativa en su aplicación, pero requiere más investigación para explorar posibles variaciones según otros factores sociodemográficos.

En términos de concordancia con trabajos anteriormente publicados, los hallazgos coinciden con lo planteado por Arboleda (2007), quien argumenta que la motivación es esencial para el aprendizaje matemático. El 85% de los estudiantes manifestó sentirse más motivado al interactuar con herramientas tecnológicas, lo que reafirma la idea de que el aprendizaje automático puede actuar como un catalizador para superar la apatía hacia esta área del conocimiento. Asimismo, los resultados respaldan las afirmaciones de Tamayo y Tamayo (2004) sobre la necesidad de integrar innovaciones educativas con estrategias pedagógicas adecuadas para garantizar su efectividad.

Desde una perspectiva teórica, esta investigación aporta evidencia empírica sobre cómo el aprendizaje automático puede transformar las prácticas educativas tradicionales. Las consecuencias teóricas incluyen una mayor comprensión sobre la interacción entre tecnología y pedagogía, así como el reconocimiento del aprendizaje automático como un facilitador del pensamiento matemático crítico. En términos prácticos, los hallazgos sugieren aplicaciones concretas en el diseño curricular y en la implementación de programas educativos basados en tecnología inteligente. Por ejemplo, las instituciones educativas pueden incorporar plataformas adaptativas para personalizar el aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes.

Las conclusiones derivadas de este estudio son claras: el aprendizaje automático mejora significativamente el rendimiento académico en matemáticas y fomenta una mayor motivación estudiantil. Estas afirmaciones están respaldadas por pruebas sólidas obtenidas mediante análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, así como por la consistencia entre los resultados empíricos y los postulados teóricos previamente establecidos. No obstante, se reconoce la necesidad de continuar investigando aspectos



no resueltos, como las barreras iniciales para la adopción tecnológica y su impacto a largo plazo en diferentes contextos educativos.

En resumen, esta investigación confirma que el aprendizaje automático representa una herramienta poderosa para transformar la enseñanza de las matemáticas en Educación General Básica. Su implementación práctica puede contribuir al desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas, promoviendo un aprendizaje significativo y adaptado a las demandas del siglo XXI.

Conclusiones

La presente investigación permitió evidenciar la incidencia significativa del aprendizaje automático en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Bárbara Maridueña de Morán. A partir del análisis de los datos obtenidos, se concluye que las herramientas basadas en aprendizaje automático no solo mejoraron el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también fomentaron una mayor motivación e interés hacia esta área del conocimiento. Este hallazgo respalda la hipótesis planteada inicialmente y confirma que el aprendizaje automático puede ser una estrategia pedagógica efectiva para transformar la enseñanza tradicional.

Entre las principales conclusiones, se destaca que el 78% de los estudiantes reportó una mejora en la comprensión de conceptos matemáticos complejos, mientras que un 82% indicó que estas herramientas les facilitaron la resolución de problemas matemáticos. Además, el análisis estadístico inferencial demostró una diferencia significativa en las calificaciones antes y después de la implementación del aprendizaje automático ($p < 0.05$), lo cual valida empíricamente el impacto positivo de esta tecnología. Asimismo, un 85% de los estudiantes manifestó sentirse más motivado al interactuar con estas herramientas, lo que refuerza su potencial para superar la apatía y las dificultades tradicionales asociadas al aprendizaje matemático.

Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con la implementación tecnológica. Un 15% de los estudiantes expresó dificultades iniciales debido a la falta de familiaridad



con las herramientas tecnológicas, lo que resalta la necesidad de proporcionar capacitación tanto a estudiantes como a docentes para garantizar un uso efectivo y equitativo. Este aspecto subraya la importancia del acompañamiento docente como mediador en los procesos tecnológicos, tal como lo señalan Tamayo y Tamayo (2004).

En cuanto a las recomendaciones, se sugiere a las instituciones educativas incorporar programas formativos para docentes enfocados en el uso pedagógico del aprendizaje automático. Esto permitirá maximizar el potencial de estas herramientas y garantizar su integración efectiva en el aula. Asimismo, es recomendable realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto del aprendizaje automático a largo plazo y exploren su efectividad en otros contextos educativos y disciplinas académicas.

Otra recomendación clave es promover políticas educativas que faciliten el acceso equitativo a tecnologías emergentes, especialmente en instituciones públicas donde los recursos tecnológicos pueden ser limitados. Además, se aconseja diseñar estrategias pedagógicas que combinen el uso del aprendizaje automático con metodologías activas para potenciar aún más su efectividad.

En conclusión, el aprendizaje automático representa una herramienta poderosa para mejorar el rendimiento académico y fomentar la motivación estudiantil en matemáticas. Su implementación práctica puede contribuir al desarrollo de un sistema educativo más inclusivo, personalizado e innovador, adaptado a las demandas del siglo XXI. Sin embargo, su éxito depende en gran medida del acompañamiento docente y del diseño de políticas educativas que promuevan su integración efectiva.

Referencias bibliográficas

Arboleda, L. C. (2007). *Matemáticas para el aprendizaje*. Editorial Académica.

Martínez Godínez, V. L. (2013). *Paradigmas de investigación educativa*. Universidad Nacional Autónoma.



Piscitelli, A. (2005). *Ciberculturas 2.0: En la era de las máquinas inteligentes*. Editorial Gedisa.

Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de investigación científica*. Editorial Limusa.



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.