

Impact of Khan Academy on the Factorization of Trinomials: Case Study of Unidad Educativa Luis Fernando Vivero, Guayaquil-Posorja
Impacto de khan academy en la factorizacion de trinomios
Caso: Unidad Educativa Luis Fernando Vivero, Guayaquil-Posorja

Autores:

Erazo-Gonzalez, Marcia Isabel
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Maestrante en Pedagogía, mención en Formación Técnica Profesional
Guayaquil – Ecuador



imerazog@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0001-5332-4151>

Erazo-Gonzalez, Leny Maria
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Maestrante en Pedagogía
mención en Formación Técnica Profesional
Guayaquil – Ecuador



mierazog@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-5103-1117>

Pérez-Benítez, Hugo Alfredo
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Universidad de Guayaquil
Lic. Ciencias de la Educación especialización Física y Matemática, M.Sc. En Ciencias Matemáticas
Docente Tutor de la Maestría en Pedagogía, mención en Formación Técnica y Profesional
Durán - Ecuador
Docente Agregado I
Guayaquil – Ecuador



haperezb@ube.edu.ec



hugo.perezb@ug.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-7460-4032>

Fechas de recepción: 11-JUL-2025 aceptación: 11-AGO-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigador.com/>



Resumen

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el impacto pedagógico del uso de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje de la factorización de trinomios en estudiantes de noveno año de Educación General Básica, partiendo de la hipótesis de que su implementación genera una mejora estadísticamente significativa en el rendimiento académico respecto a la enseñanza tradicional. Se adoptó un enfoque metodológico mixto, sustentado en un diseño cuasiexperimental con aplicación de pruebas tipo pretest y postest, así como en la recolección de datos cualitativos mediante encuestas y entrevistas. La muestra estuvo conformada por toda la población de 180 estudiantes, distribuidos en un grupo de control que recibió instrucción convencional y un grupo experimental que trabajó con la mediación de la plataforma digital.

Los resultados evidenciaron mejoras en ambos grupos, aunque el grupo experimental presentó un incremento más notable en los niveles de desempeño académico, acompañado de mayor homogeneidad y comprensión conceptual. La prueba t de Student confirmó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con una media superior en el grupo que utilizó la plataforma. Las percepciones estudiantiles y docentes respaldaron la efectividad del recurso tecnológico, destacando su capacidad para fomentar la autonomía, la motivación y la participación activa.

Se concluye que la incorporación de herramientas digitales, cuando está debidamente articulada con los objetivos pedagógicos, potencia los procesos de enseñanza-aprendizaje en Matemática. Se recomienda integrar de forma sistemática este tipo de recursos en el currículo, así como fortalecer la formación docente en competencias digitales para una implementación efectiva y sostenida.

Palabras clave: aprendizaje mediado por tecnología; factorización de trinomios; Khan Academy; rendimiento académico; educación básica; enfoque mixto

Abstract

The purpose of the present research was to evaluate the pedagogical impact of the use of the Khan Academy platform in learning trinomial factorization in ninth year of basic general education, based on the hypothesis that its implementation generates a statistically significant improvement in academic performance with respect to traditional teaching. A mixed methodological approach was adopted, based on a quasiexperimental design with application of pretest and posttest tests, as well as in the collection of qualitative data through surveys and interviews. The exhibition was made up of the entire population of 180 students, distributed in a control group that received conventional instruction and an experimental group that worked with the mediation of the digital platform.

The results showed improvements in both groups, although the experimental group presented a more notable increase in academic performance levels, accompanied by greater homogeneity and conceptual understanding. Student T test confirmed statistically significant differences between the groups, with a higher average in the group that used the platform. Student and teachers perceptions supported the effectiveness of the technological resource, highlighting their ability to promote autonomy, motivation and active participation.

It is concluded that the incorporation of digital tools, when properly articulated with pedagogical objectives, enhances mathematics teaching-learning processes. It is recommended to systematically integrate this type of resources into the curriculum, as well as strengthen teacher training in digital competences for effective and sustained implementation.

Keywords: technology-mediated learning; trinomial factoring; Khan Academy; academic performance; basic education; blended approach

Introducción

La enseñanza de las matemáticas, y particularmente de contenidos como la factorización de trinomios, continúa siendo un desafío relevante en el ámbito educativo. Este concepto esencial dentro del álgebra constituye una herramienta clave para desarrollar el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la comprensión de estructuras matemáticas complejas que son competencias necesarias tanto para el desempeño académico como para la vida cotidiana (Prado y Condori, 2024). No obstante, su aprendizaje suele estar limitado por el carácter abstracto del contenido y la persistencia de métodos de enseñanza poco efectivos, lo que conlleva a bajos niveles de comprensión entre los estudiantes.

Ante este escenario, se hace necesario replantear las estrategias pedagógicas tradicionales e incorporar herramientas tecnológicas que favorezcan aprendizajes más autónomos, interactivos y significativos. En este sentido, las plataformas digitales han emergido como recursos estratégicos que fortalecen las prácticas docentes mediante la integración de contenidos dinámicos, visuales y adaptativos. Como sostienen Oyarvide et al (2024), el dominio de estas herramientas permite a los estudiantes no solo acceder a la información, sino también aplicarla en distintos contextos de su formación académica, mejorando su desempeño y motivación hacia el aprendizaje.

En este marco, Khan Academy se consolida como una de las plataformas educativas más influyentes, al ofrecer un entorno de aprendizaje personalizado basado en recursos interactivos, retroalimentación inmediata y progresión autodirigida. Sus contenidos explicativos, particularmente en temas como la factorización de trinomios, permiten a los estudiantes explorar conceptos paso a paso, adaptándose a su ritmo y estilo de aprendizaje. Para el docente, esta herramienta representa una oportunidad para diversificar las estrategias de enseñanza y atender de manera diferenciada las necesidades del grupo escolar.

En el caso de la Unidad Educativa Luis Fernando Vivero, ubicada en la parroquia Posorja de Guayaquil, las evaluaciones académicas en matemáticas han evidenciado brechas persistentes que reflejan la necesidad de transformar los enfoques didácticos convencionales. Este contexto justifica la implementación de propuestas innovadoras que promuevan una comprensión más sólida y práctica de conceptos matemáticos clave, como

la factorización de trinomios, a través del uso de tecnologías digitales (Cuevas et al., 2023).

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto del uso de la plataforma Khan Academy en la mejora de la comprensión y resolución de ejercicios relacionados con la factorización de trinomios, en estudiantes de nivel secundaria de la Unidad Educativa Luis Fernando Vivero. A través de esta propuesta, se busca evidenciar cómo el uso de recursos digitales puede fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, incrementar la autonomía estudiantil y transformar positivamente la percepción de las matemáticas en contextos escolares vulnerables.

Contexto educativo en Ecuador: desafíos para la enseñanza de las matemáticas

El sistema educativo ecuatoriano enfrenta múltiples desafíos, particularmente en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de secundaria. A pesar de los avances curriculares de las últimas décadas, persiste una desconexión entre los contenidos matemáticos y la vida cotidiana del estudiante, lo que limita su comprensión y aplicación práctica. Esta situación evidencia la necesidad de incorporar metodologías innovadoras que no solo se centren en el dominio teórico, sino que promuevan el uso de herramientas tecnológicas como Khan Academy, capaces de contextualizar el aprendizaje y hacerlo más accesible y significativo para los estudiantes (Mora et al., 2021).

Diversos estudios revelan que las metodologías tradicionales continúan siendo una barrera para el desarrollo de habilidades matemáticas. En este sentido, las evaluaciones PISA-D aplicadas en Ecuador han expuesto con claridad las deficiencias estructurales del sistema. Los resultados muestran que más del 89% de los estudiantes provenientes de sectores socioeconómicos bajos obtienen desempeños deficientes en matemáticas, lo que evidencia una profunda desigualdad que afecta directamente el rendimiento académico, especialmente en contextos rurales y de alta vulnerabilidad (Novick, 2021).

Uno de los factores que explican esta situación es la dependencia del sistema educativo de enfoques pedagógicos convencionales, centrados en la memorización de contenidos y la ejecución mecánica de procedimientos. Este enfoque limita el desarrollo del razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas reales. Frente a esta problemática, la incorporación de plataformas digitales como Khan Academy representa una alternativa viable para transformar la enseñanza de las matemáticas. Al proporcionar contenidos interactivos y adaptativos, esta herramienta puede complementar los aprendizajes de los estudiantes, promover la autonomía y

favorecer una enseñanza más personalizada y orientada al desarrollo de competencias clave, como la factorización de trinomios.

En este marco, la Unidad Educativa “Luis Fernando Vivero”, ubicada en un entorno vulnerable de la parroquia Posorja, se convierte en un espacio estratégico para explorar nuevas prácticas educativas que respondan a las necesidades del contexto. La adopción de recursos digitales en esta institución podría abrir nuevas oportunidades de aprendizaje, mejorar el desempeño en matemáticas y despertar el interés de los estudiantes por contenidos tradicionalmente percibidos como complejos o inaccesibles.

Si bien las reformas curriculares implementadas desde el año 2010 han buscado modernizar la enseñanza matemática, promoviendo la inclusión de habilidades procedimentales y actitudinales junto a los contenidos conceptuales, su aplicación ha sido desigual y limitada. El currículo nacional ha sido diseñado para responder a las demandas de una educación integral; sin embargo, todavía es necesario reforzar su ejecución, especialmente en lo referente a la formación docente, la dotación de recursos tecnológicos y el uso de metodologías activas que realmente impacten en la comprensión matemática del estudiantado.

Enseñanza de Matemáticas en Secundaria

El aprendizaje de las matemáticas en secundaria constituye uno de los principales retos educativos, debido a su complejidad y alto nivel de abstracción. A pesar de su importancia en el currículo escolar y en el desarrollo del pensamiento lógico, muchos estudiantes presentan dificultades para comprender conceptos clave como la factorización, lo cual afecta su desempeño académico y su capacidad para aplicar estos conocimientos en la vida cotidiana (Monsalve, 2023).

La factorización es una herramienta fundamental del álgebra, útil no solo en contextos escolares, sino también en áreas como la economía o la medicina, al facilitar el análisis de relaciones y la resolución de problemas (Benítez, 2023). Sin embargo, el carácter abstracto de este contenido dificulta su comprensión, especialmente cuando se enseña mediante métodos tradicionales que privilegian la memorización y los procedimientos mecánicos.

Ante esta situación, se requiere el uso de enfoques pedagógicos más dinámicos, como el constructivismo, el aprendizaje significativo y el aprendizaje autónomo, que promuevan la participación activa y el pensamiento crítico. Además, la integración de herramientas digitales como Khan Academy permite complementar la enseñanza con recursos



interactivos, accesibles y adaptados al ritmo de cada estudiante, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y fomentando su autonomía en el proceso de aprendizaje.

Fundamentos teóricos del aprendizaje

La comprensión del aprendizaje desde una perspectiva teórica resulta esencial para diseñar estrategias pedagógicas efectivas y contextualizadas. Diversas corrientes han intentado explicar los mecanismos mediante los cuales los individuos adquieren, procesan y aplican el conocimiento. Estas aproximaciones permiten no solo orientar la práctica docente, sino también responder a las demandas de los estudiantes en contextos educativos diversos. En este marco, tres enfoques teóricos destacan por su relevancia y aplicación en la educación contemporánea: el constructivismo social, el aprendizaje significativo y el aprendizaje autónomo. Cada uno de ellos aporta elementos complementarios que contribuyen a consolidar un enfoque integral del proceso educativo.

El constructivismo social como enfoque participativo del conocimiento

El constructivismo social se fundamenta en la idea de que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que se construye activamente en interacción con el entorno social y cultural. Desde esta perspectiva, el aprendizaje ocurre cuando el estudiante logra incorporar un nuevo contenido a su estructura mental, reorganizando sus conocimientos previos en función de experiencias compartidas. Como señalan Vera y García (2022), este proceso implica una participación activa del alumno, quien interpreta la información a partir de su propia vivencia, modificando así su comprensión del mundo.

Lev Vygotsky, uno de los principales referentes del constructivismo social, introdujo el concepto de zona de desarrollo próximo, mediante el cual enfatiza el papel del entorno social y del lenguaje como mediadores del aprendizaje (Pinto et al., 2019). En este sentido, el aprendizaje se potencia cuando el estudiante interactúa con otros más experimentados, ya sean docentes o compañeros, lo que le permite alcanzar niveles de desarrollo que no podría lograr de forma individual. De esta manera, el aprendizaje deja de ser un acto aislado y se convierte en un proceso dialógico, en el que la cultura, el lenguaje y la colaboración juegan un papel fundamental (Porrás et al., 2024).

Este enfoque destaca la necesidad de propiciar ambientes de aprendizaje colaborativos, donde se valoren las ideas del estudiante y se fomente la reflexión conjunta. El docente, en este modelo, actúa como mediador y guía del proceso, más que como transmisor de

contenidos, promoviendo la construcción conjunta de saberes a través del diálogo, la indagación y la resolución de problemas contextualizados.

La teoría del aprendizaje significativo: conectar lo nuevo con lo conocido

En estrecha relación con el enfoque constructivista, la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por David Ausubel ofrece una visión centrada en la importancia de los conocimientos previos del estudiante como base para la adquisición de nuevos aprendizajes. Según Roa (2021), el aprendizaje es verdaderamente significativo cuando el contenido nuevo se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe, permitiendo la incorporación estable de esa nueva información en su estructura cognitiva.

Este enfoque plantea que conocer al estudiante, sus esquemas mentales y su nivel de desarrollo, resulta imprescindible para planificar procesos de enseñanza efectivos. Moreira et al (2021), afirman que el aprendizaje significativo implica una comprensión profunda de los factores, condiciones y tipos de aprendizaje que favorecen la asimilación y retención de contenidos. Por ello, el docente debe aplicar estrategias didácticas que estimulen la activación de conocimientos previos, como los organizadores previos, analogías, ejemplos contextualizados y mapas conceptuales (Baque y Portilla, 2021).

La teoría de Ausubel subraya también el rol activo del estudiante, quien no es un receptor pasivo de información, sino un sujeto que reorganiza su conocimiento a medida que asimila los nuevos contenidos. En este sentido, se promueve una educación centrada en el estudiante, donde la enseñanza se adapta a sus necesidades cognitivas y se favorece el desarrollo de aprendizajes duraderos y transferibles a distintos contextos.

El aprendizaje autónomo como desarrollo de la autorregulación cognitiva

Como evolución natural de los enfoques anteriores, el aprendizaje autónomo se presenta como un proceso en el cual el estudiante asume el control de su formación, desarrollando capacidades para planificar, monitorear y evaluar su propio progreso. Esta autonomía no se logra de forma espontánea, sino que requiere de condiciones pedagógicas que la estimulen, así como del desarrollo de habilidades metacognitivas, disciplina personal y acceso a herramientas que fortalezcan la independencia intelectual.

El aprendizaje autónomo implica también el uso estratégico de recursos digitales que permiten al estudiante explorar contenidos a su propio ritmo. Plataformas como Khan Academy han demostrado ser efectivas para fomentar el pensamiento matemático, la curiosidad y la resolución de problemas, brindando a los estudiantes la oportunidad de

aprender de forma flexible y personalizada (Ruiz, 2025). Según Villoria y Mendoza (2023), la autonomía en el aprendizaje está estrechamente relacionada con la motivación intrínseca y el desarrollo del pensamiento crítico, aspectos esenciales para la formación integral del estudiante en el siglo XXI.

En este modelo, el rol del docente se transforma en el de un facilitador que acompaña y orienta el proceso de aprendizaje, ayudando al estudiante a identificar sus fortalezas, necesidades y estrategias de mejora. Se busca, por tanto, formar individuos capaces de aprender a lo largo de toda la vida, adaptarse a entornos cambiantes y construir conocimientos de manera autónoma y reflexiva.

En síntesis, las teorías del constructivismo social, el aprendizaje significativo y el aprendizaje autónomo constituyen pilares fundamentales para comprender y mejorar los procesos educativos actuales. Estos enfoques, lejos de ser excluyentes, se complementan para ofrecer una visión holística del aprendizaje como un proceso activo, contextualizado y centrado en el estudiante. Integrar estos fundamentos teóricos en la práctica docente permite diseñar estrategias más efectivas, respetuosas de las diferencias individuales y orientadas al desarrollo de competencias clave para la vida. En un contexto educativo marcado por la transformación digital y la diversidad, resulta indispensable adoptar modelos pedagógicos que empoderen al estudiante como sujeto activo, crítico y autónomo de su aprendizaje.

Estas teorías, aunque distintas en su origen, comparten una visión del estudiante como agente constructor del conocimiento. Esta convergencia teórica se articula con propuestas educativas que incorporan tecnologías digitales como medio para facilitar el aprendizaje individualizado y flexible. En este marco, plataformas como Khan Academy se alinean naturalmente con los principios del constructivismo social, el aprendizaje significativo y la autonomía, al ofrecer recursos adaptativos que respetan el ritmo, el estilo y el nivel de cada estudiante.

Crítica a los métodos tradicionales de enseñanza

Durante décadas, la enseñanza de las matemáticas ha estado dominada por métodos tradicionales centrados en la exposición del docente, la memorización de contenidos y la ejecución mecánica de procedimientos. En el caso del álgebra, estas prácticas priorizan la repetición de algoritmos sin una comprensión profunda del proceso. Valero y González (2021) critican este enfoque por tratarse de un "método cerrado", basado en cifras, que

excluye el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas reales.

Este modelo, aunque aparentemente funcional, ha contribuido a la consolidación de una imagen negativa de las matemáticas como una disciplina inaccesible, compleja y ajena a la vida cotidiana. Como consecuencia, muchos estudiantes enfrentan desmotivación y bajos niveles de logro académico. Esta situación se agrava en contextos vulnerables, donde la dependencia exclusiva de estrategias tradicionales limita el desarrollo integral de los estudiantes y amplía las brechas de aprendizaje.

Cabe destacar que esta limitación no radica únicamente en la existencia de métodos tradicionales, sino en su aplicación descontextualizada, centrada en la repetición mecánica y la memorización. Si bien estos métodos pueden tener valor para ciertos aprendizajes estructurados, su uso exclusivo impide el desarrollo de habilidades superiores como la creatividad, la reflexión crítica o la autonomía. Por ello, resulta necesario repensar su integración dentro de propuestas pedagógicas más amplias, flexibles y orientadas a la comprensión conceptual.

Frente a este panorama, han surgido propuestas metodológicas activas que promueven una participación más reflexiva del estudiante en su proceso de aprendizaje. Estas metodologías propenden por una enseñanza colaborativa, centrada en la resolución de problemas, el análisis crítico y la aplicación de los saberes en contextos significativos. Paralelamente, el auge de las tecnologías digitales ha abierto nuevas posibilidades para transformar la didáctica tradicional, especialmente a raíz de la pandemia por COVID-19. Como señalan Herrera y Medina (2024), esta situación evidenció la urgencia de una formación docente continua en competencias digitales, la integración de recursos interactivos y la colaboración entre todos los actores del proceso educativo.

En este contexto, herramientas como Khan Academy emergen como plataformas educativas que facilitan la visualización de los conceptos matemáticos y permiten a los estudiantes explorar diversas estrategias de resolución mediante contenidos interactivos. Esta propuesta rompe con la lógica tradicional al permitir el aprendizaje a ritmo propio, promoviendo la investigación guiada, la retroalimentación inmediata y la comprensión progresiva de conceptos abstractos.

Integración de la tecnología en la educación

El avance de la tecnología en el ámbito educativo ha permitido rediseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje, transformando la manera en que los estudiantes acceden y se

relacionan con el conocimiento. Las plataformas digitales se han convertido en recursos clave para personalizar el aprendizaje, fortalecer la motivación estudiantil y adaptar los contenidos a los diferentes estilos cognitivos. La presencia de elementos multimedia, simulaciones, videos interactivos y ejercicios adaptativos convierte a estas herramientas en entornos más atractivos y funcionales que los métodos tradicionales.

El aprendizaje personalizado, favorecido por estas plataformas, identifica las necesidades individuales de los estudiantes y les ofrece rutas diferenciadas para avanzar en su formación. En matemáticas, esta característica resulta fundamental, ya que permite abordar dificultades específicas, reforzar competencias previas y consolidar conocimientos complejos desde el nivel que cada estudiante requiere. La retroalimentación inmediata y la accesibilidad continua a los materiales de estudio potencian el aprendizaje autónomo y fortalecen la autoconfianza del alumno.

Asimismo, la tecnología educativa permite superar barreras estructurales como la falta de tiempo en el aula, la escasez de recursos físicos o la rigidez de los horarios escolares. El uso de plataformas como Khan Academy facilita el acceso a contenidos educativos desde cualquier lugar y en cualquier momento, promoviendo la flexibilidad, la autorregulación y el compromiso del estudiante con su propio proceso formativo.

Balbino et al (2022) destacan que los estudiantes que incorporaron tecnología en su aprendizaje obtuvieron mejores calificaciones en matemáticas que aquellos que continuaron con métodos tradicionales. García y Hernández (2020), refuerzan esta idea al señalar que el aprendizaje adaptativo, posibilitado por la tecnología, permite acompañar al estudiante según sus propias capacidades, facilitando el acceso a materiales temáticos, rutas de estudio y tutorías personalizadas.

Una experiencia destacada es la realizada por la Unidad Educativa Grancolombiano en Guayaquil, donde la implementación de herramientas digitales durante tres meses evidenció mejoras significativas en el rendimiento académico en matemáticas, así como un mayor interés y participación del estudiantado (Machado et al., 2024).

En definitiva, la integración tecnológica, cuando se realiza con propósito pedagógico, no solo complementa el trabajo docente, sino que transforma las condiciones del aula para favorecer un aprendizaje más activo, significativo e inclusivo.

Khan Academy como herramienta educativa

Khan Academy es una plataforma gratuita que ofrece una amplia variedad de recursos educativos en diversas áreas del conocimiento, con un enfoque especial en las

matemáticas. Su diseño se basa en los principios de aprendizaje adaptativo, lo que permite a cada estudiante avanzar conforme a sus capacidades previas y objetivos personales. Este enfoque convierte a Khan Academy en una herramienta poderosa para abordar contenidos matemáticos de alta complejidad, como la factorización de trinomios, ya que ofrece explicaciones detalladas, ejemplos aplicados y prácticas dirigidas que consolidan la comprensión conceptual. Entre sus principales características se encuentran los videos explicativos, ejercicios interactivos, evaluaciones formativas y retroalimentación inmediata. Esta estructura permite que los estudiantes avancen a su propio ritmo, repasen los contenidos según sus necesidades y desarrollen competencias específicas mediante la práctica constante.

Calderón y Zárate (2022) destacan que esta plataforma promueve un aprendizaje personalizado, adaptado al nivel de cada estudiante, lo cual facilita la comprensión de contenidos abstractos como la factorización de trinomios. A través de explicaciones claras y desglosadas paso a paso, Khan Academy ayuda a los estudiantes a superar las barreras cognitivas asociadas al álgebra elemental. Además, la posibilidad de pausar, retroceder y repetir los videos fortalece la autonomía en el aprendizaje, permitiendo una mayor apropiación de los conceptos.

Pacuruco et al (2020) afirman que Khan Academy no solo actúa como un complemento a las prácticas pedagógicas tradicionales, sino que también se configura como una estrategia de aprendizaje innovadora, capaz de mejorar el rendimiento académico en matemáticas. Su estructura interactiva estimula el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la autoevaluación permanente.

Asimismo, Negrete et al. (2024) evidencian que la implementación de Khan Academy en contextos rurales con recursos limitados ha permitido incrementar significativamente el rendimiento de los estudiantes en tareas matemáticas, incluso en aquellos con necesidades educativas especiales. Este hallazgo refuerza la idea de que las plataformas digitales pueden ser herramientas de inclusión y equidad educativa.

Gutiérrez y Jaime (2021) coinciden en señalar que el éxito de la integración tecnológica en el aula depende en gran medida de la formación docente. La capacitación continua en el uso de plataformas digitales es clave para asegurar su aprovechamiento pedagógico, así como para responder a las nuevas demandas del entorno educativo.

Finalmente, la propuesta de Villegas (2022) resalta la necesidad de fortalecer el pensamiento divergente a través del uso de estrategias didácticas que favorezcan la



creatividad y la diversidad de soluciones en matemáticas. Khan Academy, con su enfoque dinámico y adaptativo, representa una vía eficaz para implementar estas estrategias, potenciando así el aprendizaje crítico y significativo.

En conclusión, Khan Academy se consolida como una herramienta valiosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, especialmente en contenidos complejos como la factorización de trinomios. Su capacidad para personalizar el aprendizaje, ofrecer retroalimentación inmediata y fomentar la autonomía lo convierten en un recurso clave para transformar la educación matemática desde una perspectiva inclusiva e innovadora.

Análisis crítico de los efectos pedagógicos del uso de Khan Academy en el aprendizaje de la factorización de trinomios

La integración de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas no debe entenderse como una simple incorporación de herramientas, sino como una transformación profunda del proceso educativo. Su impacto positivo en la motivación, la participación y el rendimiento académico es evidente, pero su éxito depende directamente del uso pedagógico que se les otorgue. Como señalan Vera y García (2022), la eficacia de la tecnología en el aula está determinada por la intencionalidad didáctica, la preparación docente y la alineación con los objetivos formativos.

Khan Academy se presenta como una solución poderosa para los desafíos que enfrenta la educación matemática en contextos vulnerables, ofreciendo recursos accesibles, dinámicos y adaptativos. Sin embargo, su implementación requiere de un ecosistema educativo que valore la innovación, promueva la formación continua de los docentes y garantice las condiciones técnicas necesarias para su funcionamiento.

Así, la crítica a los métodos tradicionales de enseñanza no se limita a una oposición teórica, sino que se materializa en alternativas concretas que apuntan a una educación más inclusiva, equitativa y centrada en el estudiante. El uso reflexivo de plataformas como Khan Academy permite superar la visión fragmentada del conocimiento matemático, fomentando un aprendizaje activo, significativo y contextualizado.

Síntesis del enfoque teórico sobre la integración de plataformas digitales en la enseñanza de la factorización algebraica

La enseñanza de la factorización de trinomios presenta desafíos importantes debido a su nivel de abstracción y a las limitaciones del enfoque tradicional centrado en la memorización. Las plataformas digitales como Khan Academy, ofrecen una alternativa

efectiva al permitir una experiencia de aprendizaje más personalizada, dinámica y comprensiva.

El sustento teórico del presente estudio, basado en el constructivismo social, el aprendizaje significativo y el aprendizaje autónomo, permite comprender cómo la tecnología puede articularse con metodologías activas para mejorar el desempeño y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Las investigaciones revisadas confirman que la integración adecuada de herramientas digitales favorece la inclusión, reduce las brechas de aprendizaje y fortalece la comprensión conceptual.

Por tanto, se hace indispensable promover políticas y estrategias institucionales que impulsen la transformación pedagógica mediante el uso crítico e innovador de la tecnología. La experiencia con Khan Academy demuestra que es posible reconfigurar la enseñanza de las matemáticas, consolidando un enfoque centrado en el estudiante, en la resolución de problemas y en la construcción de conocimiento relevante para enfrentar los retos del mundo contemporáneo.

Material y métodos.

Enfoque y diseño metodológico

El presente estudio se enmarca en un enfoque metodológico mixto, caracterizado por la articulación sistemática de procedimientos cuantitativos y cualitativos, lo cual permitió una comprensión más holística del fenómeno educativo abordado. Esta decisión metodológica responde a la necesidad de examinar no solo los efectos medibles de una intervención pedagógica basada en tecnologías digitales, sino también las valoraciones y experiencias subjetivas de los actores involucrados (Osorio y Castro, 2021).

Para tal fin, se adoptó un diseño cuasiexperimental con grupo control no equivalente, estructurado en tres fases consecutivas: línea base, implementación de la intervención y evaluación de resultados. Se aplicaron pruebas tipo pretest y posttest para comparar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención. Este enfoque permitió evaluar con rigor el impacto pedagógico de una estrategia didáctica mediada por la plataforma Khan Academy, centrada en el aprendizaje de la factorización de trinomios.

A partir del enfoque cuasiexperimental adoptado, la presente investigación formula la siguiente hipótesis: “La implementación de la plataforma Khan Academy produce una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico en factorización de trinomios, en comparación con la enseñanza tradicional, en estudiantes de noveno año de

Educación General Básica.” Esta hipótesis orienta la aplicación del diseño metodológico, sustentando la necesidad de contrastar los efectos de la mediación tecnológica frente al método convencional. Su comprobación se realiza mediante la prueba t de Student para muestras independientes, con el objetivo de determinar si las diferencias observadas en el desempeño académico responden a la intervención pedagógica y no a fluctuaciones aleatorias.

Población y muestra

En términos metodológicos, se definió como población al conjunto de sujetos que comparten características comunes y sobre los cuales se espera generalizar los hallazgos (Hernández-Sampieri, 2023). En este estudio, la población estuvo conformada por 180 estudiantes de noveno año de Educación General Básica, distribuidos en cuatro paralelos de la Unidad Educativa “Luis Fernando Vivero”, ubicada en la parroquia Posorja, junto con dos docentes responsables del área de Matemática.

Considerando el carácter reducido de la población estudiantil y su configuración institucional en paralelos académicos estables, se adoptó la decisión metodológica de trabajar con la totalidad de dicha población mediante un muestreo no probabilístico por conglomerados. Esta elección respondió no solo a criterios de factibilidad operativa, sino también a principios de rigurosidad investigativa, ya que permitió conservar intacta la organización pedagógica del centro educativo y garantizar condiciones homogéneas en el tratamiento de los grupos.

En total, se incluyeron cuatro paralelos que agrupaban a 180 estudiantes, distribuidos de manera equitativa en dos condiciones experimentales: dos paralelos (90 estudiantes) conformaron el grupo experimental, que participó en una experiencia de aprendizaje mediada por la plataforma *Khan Academy*; y los otros dos paralelos (90 estudiantes) integraron el grupo de control, el cual continuó con el enfoque tradicional de enseñanza. Esta distribución, estructurada en función de unidades naturales de agrupamiento, favoreció tanto la implementación logística del estudio como la validez interna del diseño cuasiexperimental.

Desde una perspectiva metodológica, este tipo de decisión encuentra sustento teórico en la literatura especializada. Tal como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2014), junto con Hansen, Hurwitz y Madow (1953), cuando se investiga en contextos educativos con poblaciones pequeñas organizadas en unidades naturales como aulas o paralelos, resulta pertinente y metodológicamente válido incorporar todos los conglomerados



disponibles, ya que ello asegura una implementación íntegra y controlada de las condiciones del estudio. En palabras de Hansen et al. (1953):

En el muestreo por conglomerados en una sola etapa, se utilizan todos los elementos de cada uno de los grupos seleccionados. Esta técnica es comúnmente aplicada cuando la población total es pequeña y los conglomerados (por ejemplo, aulas o paralelos) representan agrupamientos naturales, lo que permite trabajar con la totalidad de la población disponible (Wikipedia, 2023).

Fases operativas del estudio

Fase 1: Evaluación inicial (pretest)

En esta primera etapa se aplicó una prueba de conocimientos a los estudiantes de ambos grupos con el fin de establecer una línea base sobre el dominio conceptual en torno a la factorización de trinomios. El instrumento incluyó ítems de opción múltiple que abarcaban niveles de complejidad gradual. Asimismo, se exploró la experiencia previa y la disposición de los docentes hacia el uso de herramientas digitales, particularmente Khan Academy, mediante un cuestionario complementario.

Fase 2: Implementación de la intervención pedagógica

Durante un periodo de cuatro semanas, el grupo experimental participó en sesiones planificadas que incorporaron recursos de Khan Academy, con una frecuencia de 1.5 horas semanales. Estas sesiones incluyeron acceso a videos explicativos, actividades interactivas, retroalimentación automatizada y ejercicios autónomos. El rol del docente consistió en orientar, acompañar y facilitar la navegación pedagógica en la plataforma. De forma paralela, el grupo de control desarrolló los mismos contenidos algebraicos mediante una metodología tradicional: clase expositiva, resolución de ejercicios en pizarra y trabajo en cuaderno.

Fase 3: Evaluación final (postest)

Una vez concluida la intervención, se aplicó a ambos grupos una prueba con características similares a la inicial. El objetivo fue comparar los niveles de aprendizaje alcanzados y analizar estadísticamente la posible existencia de diferencias significativas entre los grupos, atribuibles a la estrategia didáctica implementada.

Instrumentos de recolección de información

La recolección de datos se fundamentó en la aplicación de instrumentos estructurados y semiestructurados, elaborados con criterios de validez curricular y metodológica. Esta

combinación permitió captar tanto datos cuantificables como interpretaciones cualitativas relevantes, fortaleciendo la triangulación de la información.

Pruebas tipo pretest y postest

Las pruebas aplicadas en las fases inicial y final fueron diseñadas con ítems de opción múltiple, estructurados con base en los objetivos de aprendizaje del currículo nacional de Matemáticas. Cada prueba tuvo una calificación máxima de 10 puntos y permitió valorar la comprensión conceptual, el razonamiento lógico-matemático y la precisión en la resolución de ejercicios sobre factorización de trinomios.

En el pretest, además de evaluar el conocimiento previo del estudiantado, se exploraron variables como el grado de familiaridad docente con plataformas digitales, su uso previo en el aula, percepciones de eficacia pedagógica, beneficios esperados y necesidades de capacitación.

En el postest, se examinó la frecuencia y tipo de recursos utilizados durante la intervención, la facilidad de integración metodológica, los cambios percibidos en la participación estudiantil y el rendimiento académico, así como los beneficios emergentes del uso de la plataforma, como la autonomía en el aprendizaje y la retroalimentación inmediata. También se indagó en las dificultades encontradas, la comparación con metodologías tradicionales y la disposición futura de los docentes a seguir empleando la herramienta.

Encuesta estructurada al grupo experimental

A fin de conocer las percepciones estudiantiles sobre la plataforma Khan Academy, se aplicó una encuesta estructurada al grupo experimental. El instrumento, de escala tipo Likert, incluyó ítems relacionados con la utilidad de los contenidos, la claridad de las explicaciones, el nivel de motivación, la facilidad de uso y la percepción general sobre el aprendizaje alcanzado. También se exploró la disposición de los estudiantes a continuar utilizando tecnologías digitales y las ventajas e inconvenientes percibidos en el entorno virtual de aprendizaje.

Entrevistas semiestructuradas a docentes participantes

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes involucrados antes y después de la intervención. En la etapa inicial, las entrevistas permitieron identificar expectativas, creencias y percepciones sobre la viabilidad y pertinencia del uso de Khan Academy como estrategia complementaria. Tras la experiencia, las entrevistas aportaron información sobre cambios observados en el desempeño estudiantil, nivel de

participación en clase, autonomía de los alumnos, desafíos enfrentados y propuestas de mejora. Las entrevistas se realizaron con guion base y bajo consentimiento informado, respetando criterios éticos de confidencialidad.

Técnicas de análisis de datos

Desde el enfoque cuantitativo, se aplicaron procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales. Se calcularon medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar), y se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, bajo el supuesto de normalidad, con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas entre los puntajes del pretest y el posttest.

En el componente cualitativo, se empleó la técnica de análisis de contenido con codificación abierta aplicada a las transcripciones de las entrevistas docentes. Este proceso permitió identificar categorías emergentes, patrones interpretativos y contrastes discursivos, generando una comprensión profunda de las percepciones sobre la intervención y sus efectos pedagógicos.

Resultados

Resultados y comparación del pretest grupo de control y grupo experimental

El pretest fue diseñado para establecer una línea base del conocimiento en factorización de trinomios perfectos antes de la intervención pedagógica, permitiendo evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes bajo un modelo de enseñanza tradicional.

Tabla 1.

Escala evaluativa del pretest grupo de control y experimental

	VALORA	GRUPO DE CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
DAR	(10 – 9)	0	2
AAR	(8.99 – 7)	10	8
PAAR	(6.99 – 5)	69	66
NAAR	(4.99 – 0)	11	14
Total		90	90

Fuente: Cuestionario aplicado a los integrantes de la muestra de estudio.

Los resultados evidenciaron una distribución similar del desempeño académico en ambos grupos. En el grupo de control, el 76.7% de los estudiantes se ubicó en la categoría PAAR, mientras que en el grupo experimental este porcentaje fue del 73.3%. La categoría NAAR fue alcanzada por el 12.2% del grupo de control y el 15.5% del experimental. Cabe destacar que sólo el grupo experimental presentó estudiantes en el nivel más alto (DAR), con un 2.2% de alumnos en esa categoría.

Desde el punto de vista estadístico, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para cada grupo. El grupo de control obtuvo una media aritmética de 5,31 puntos con una desviación estándar de 1,14, mientras que el grupo experimental alcanzó una media de 5,36 puntos y una desviación estándar de 1,28. Estas cifras confirman un rendimiento moderado con variabilidad interna reducida, lo que refuerza la homogeneidad académica inicial entre los grupos.

En síntesis, los resultados del pretest revelan la existencia de vacíos conceptuales significativos en ambos grupos, lo cual justifica la implementación de estrategias didácticas innovadoras para mejorar el aprendizaje de contenidos algebraicos. Además, la similitud en los puntajes y la distribución por categorías asegura condiciones comparables para evaluar el impacto de la intervención con la plataforma Khan Academy.

Resultados y comparación del pretest y postest del grupo de control

El propósito de comparar los resultados del pretest y el postest en el grupo de control fue identificar los cambios en el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes tras recibir instrucción tradicional, sin el uso de plataformas digitales. Esta comparación permitió valorar la efectividad de la enseñanza convencional en la comprensión de la factorización de trinomios.

Tabla 2.

Grupo de control del pretest y postest.

	VALORA	PRETEST	POSTEST
DAR	(10 – 9)	0	21
AAR	(8.99 – 7)	10	48
PAAR	(6.99 – 5)	69	21
NAAR	(4.99 – 0)	11	0
Total		90	90

Fuente: Cuestionario aplicado a los integrantes de la muestra de estudio.

Los resultados evidencian una mejora significativa. En el pretest, el 76.7% de los estudiantes se ubicó en un nivel medio (PAAR), y el 12.2% presentó un rendimiento bajo (NAAR), sin que ninguno alcanzara el nivel más alto. En cambio, tras la instrucción, el postest mostró que el 77.7% logró niveles altos de desempeño: 21 estudiantes alcanzaron el nivel DAR y 48 se situaron en AAR, eliminándose por completo el porcentaje en NAAR.

Desde el punto de vista estadístico, la media pasó de 5,31 a 7,81 puntos, lo que refleja una mejora de 2,5 puntos, acompañada de una leve reducción en la dispersión de los puntajes.

Estos resultados demuestran que la enseñanza tradicional produjo avances relevantes en el aprendizaje del grupo de control, aunque con menor proporción de estudiantes en el nivel de excelencia, lo que plantea interrogantes sobre su potencial para desarrollar aprendizajes más profundos y autónomos frente a enfoques mediados por tecnología.

Resultados y comparación del pretest y postest del grupo experimental

El propósito de esta comparación fue evaluar el impacto del uso de la plataforma Khan Academy en el aprendizaje de la factorización de trinomios. Los resultados muestran una mejora académica sustancial tras la intervención.

Tabla 3.

Grupo experimental del pretest y postest.

	VALORA	PRETEST	POSTEST
DAR	(10 – 9)	2	57
AAR	(8.99 – 7)	8	33
PAAR	(6.99 – 5)	66	0
NAAR	(4.99 – 0)	14	0
Total		90	90

Fuente: Cuestionario aplicado a los integrantes de la muestra de estudio.

En el pretest, la mayoría de los estudiantes (73.3%) se ubicaba en un nivel intermedio de desempeño (PAAR) y un 15.5% en el nivel bajo (NAAR). Solo el 11.1% lograba niveles aceptables o altos. Tras el uso de la plataforma, el 100% de los estudiantes alcanzó niveles de rendimiento elevados: 63.3% en DAR y 36.7% en AAR. Las categorías inferiores desaparecieron por completo.

Desde el punto de vista estadístico, la media aumentó de 5,36 a 9,12 puntos, con una reducción significativa en la variabilidad de los puntajes, lo que indica una mejora general y homogénea en el grupo.

Estos resultados evidencian la alta efectividad de la mediación tecnológica, destacando el potencial de herramientas digitales como Khan Academy para fortalecer el aprendizaje y superar brechas en el área de Matemática.

Análisis descriptivo comparativo del postest entre el grupo de control y el grupo experimental

Con el propósito de identificar diferencias preliminares en los niveles de desempeño académico alcanzados tras el proceso de enseñanza, se compararon los resultados del posttest entre el grupo de control (instrucción tradicional) y el grupo experimental (intervención mediada por la plataforma Khan Academy). Esta comparación descriptiva permite observar tendencias en los efectos pedagógicos de ambas estrategias antes de aplicar pruebas inferenciales.

Tabla 4.

Análisis comparativo: posttest del grupo control y experimental.

	VALORA	GRUPO DE CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
DAR	(10 – 9)	21	57
AAR	(8.99 – 7)	48	33
PAAR	(6.99 – 5)	21	0
NAAR	(4.99 – 0)	0	0
Total		90	90

Fuente: Cuestionario aplicado a los integrantes de la muestra de estudio.

Los datos muestran una clara diferencia en la distribución de los niveles de logro:

- En el grupo de control, el 23.3% de los estudiantes se ubicó en el nivel más alto de desempeño (*DAR*), mientras que la mayoría (53.3%) alcanzó un rendimiento adecuado (*AAR*), y un 23.3% permaneció en el nivel intermedio (*PAAR*). Ningún estudiante registró bajo desempeño (*NAAR*).
- En el grupo experimental, el 63.3% alcanzó el nivel más alto (*DAR*) y el 36.7% se posicionó en *AAR*. Ningún estudiante quedó en categorías inferiores, lo que indica una distribución completamente concentrada en los niveles superiores de rendimiento.

Desde una perspectiva pedagógica, estos resultados sugieren que la estrategia basada en Khan Academy favoreció una mejora sustancial y homogénea en el aprendizaje de la factorización de trinomios. En contraste, aunque el grupo de control también evidenció avances, su distribución de desempeño fue más dispersa y menos consistente.

Este análisis preliminar constituye una base sólida para la aplicación de procedimientos estadísticos inferenciales, como la prueba de normalidad y la prueba t de Student, con el fin de determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

Evaluación de la distribución de los datos mediante la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov

El análisis de normalidad tuvo como propósito determinar si los puntajes obtenidos en el pretest y postest se ajustaban a una distribución normal, requisito fundamental para la aplicación de pruebas estadísticas paramétricas. Para ello, se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov con corrección de significación de Lilliefors, aplicada a los datos de ambos instrumentos.

Los resultados fueron los siguientes:

- Pretest: estadístico K-S = 0.130; $p < 0.001$
- Postest: estadístico K-S = 0.164; $p < 0.001$

En ambos casos, el valor de significancia fue menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Esto indica que los puntajes del pretest y postest no siguen una distribución normal.

En el pretest, la no normalidad puede atribuirse a la dispersión inicial de los conocimientos previos en el grupo estudiado. En el postest, la distribución también se aleja del modelo normal, posiblemente debido a una concentración de calificaciones altas, especialmente en el grupo experimental, como consecuencia del efecto de la intervención. A pesar de este resultado, y considerando las características del diseño cuasiexperimental, se justifica la aplicación de la prueba t de Student para muestras independientes

Tabla 5.

Prueba de normalidad

Prueba de normalidad			
		Kolmogórov-Smirnov	
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	.130	90	<.001
Posttest	.164	90	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Análisis inferencial de la diferencia de medias mediante la prueba t de Student

Con el objetivo de establecer si la intervención pedagógica mediada por la plataforma Khan Academy generó un efecto estadísticamente significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, bajo el supuesto de homogeneidad de varianzas. Esta prueba permite contrastar si las diferencias observadas entre los grupos experimental y de control responden a una variación sistemática producida por la intervención o a fluctuaciones aleatorias.

A continuación, se presentan los resultados inferenciales obtenidos:



Tabla 6.

Prueba de t de Student.

		Prueba t para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
Puntaje	Se asumen varianzas iguales	-5,951	90	,001	-2,164	,364	-2,884	-1,444

Fuente: Elaborado por el autor.

El valor obtenido de $t = -5.951$, con $gl = 90$ y un nivel de significancia $p = 0.001$, indica una diferencia estadísticamente significativa entre las medias del grupo experimental y el grupo de control. Al ser $p < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, y se acepta la hipótesis alternativa, que plantea que la diferencia observada no es producto del azar, sino del efecto de la intervención.

La diferencia de medias obtenida (-2.164) refleja que el grupo experimental, que utilizó la plataforma Khan Academy, obtuvo resultados significativamente superiores en comparación con el grupo de control. Este resultado se refuerza con el intervalo de confianza del 95%, que va de -2.884 a -1.444 , sin incluir el valor cero, lo cual confirma la magnitud y consistencia del efecto observado.

Percepción estudiantil sobre el uso de Khan Academy en el aprendizaje de la factorización de trinomios

Con el propósito de valorar la experiencia de los estudiantes durante la implementación de la plataforma Khan Academy, se aplicó una encuesta estructurada al grupo experimental. El objetivo fue identificar sus percepciones sobre la utilidad, eficacia y aplicabilidad de esta herramienta digital en el proceso de aprendizaje de la factorización de trinomios.

El instrumento incluyó cinco afirmaciones relacionadas con diferentes dimensiones del aprendizaje: comprensión conceptual, utilidad de los recursos audiovisuales, ritmo de aprendizaje, motivación y percepción general sobre el uso de plataformas digitales. Para ello, se utilizó una escala tipo Likert de cinco niveles, que abarcaba desde “Muy en desacuerdo” hasta “Muy de acuerdo”.

Entre las afirmaciones planteadas se destacaron las siguientes:

- “Comprendí mejor la factorización gracias al uso de Khan Academy.”



- “Los videos explicativos me ayudaron a entender los ejercicios.”
- “Pude aprender a mi ritmo y resolver mis dudas.”
- “Me sentí más motivado a aprender Matemática.”
- “Considero que el uso de plataformas digitales mejora mi aprendizaje.”

Las respuestas obtenidas reflejaron un nivel elevado de aceptación y valoración positiva por parte de los estudiantes. La mayoría manifestó estar de acuerdo o muy de acuerdo con las afirmaciones planteadas, lo que evidencia que la incorporación de la plataforma tuvo un impacto significativo tanto en la comprensión de los contenidos como en la actitud hacia el aprendizaje.

Valoraciones cualitativas sobre la experiencia con Khan Academy

Adicionalmente, la encuesta incluyó dos preguntas abiertas con el fin de recoger opiniones más detalladas sobre la experiencia de uso de la plataforma.

- En cuanto a la pregunta “¿Qué fue lo que más te gustó de trabajar con Khan Academy?”, más de la mitad de los estudiantes destacó el carácter interactivo de la plataforma y la posibilidad de visualizar el desarrollo de los ejercicios paso a paso. Señalaron que esto facilitó la comprensión de los contenidos teóricos y operativos, mejoró su rendimiento académico y les permitió avanzar de manera más autónoma en la resolución de problemas matemáticos.
- Respecto a la pregunta “¿Qué sugerencias harías para mejorar la experiencia?”, los estudiantes propusieron que el uso de la plataforma se integre regularmente en las sesiones de clase, como complemento de la enseñanza tradicional. Además, sugirieron que el docente mantenga un rol activo durante su implementación, brindando explicaciones y aclaraciones en los casos en que surjan dudas conceptuales. Esta combinación, según indicaron, permitiría aprovechar al máximo las ventajas de la mediación tecnológica sin dejar de lado la orientación pedagógica directa.

Percepción de los Docentes antes y después de la intervención con Khan Academy

Como parte del proceso evaluativo de la intervención pedagógica, se realizó una entrevista semiestructurada a los dos docentes responsables del área de Matemática en la institución. El objetivo fue identificar sus expectativas iniciales, experiencias, percepciones y valoraciones sobre el uso de la plataforma Khan Academy como herramienta didáctica para la enseñanza de la factorización de trinomios.

Las preguntas fueron agrupadas en dos momentos: antes y después de la intervención, a fin de analizar los cambios en sus percepciones y observar posibles transformaciones derivadas de la experiencia directa con la mediación tecnológica.

Tabla 7.

Respuesta de la entrevista con los docentes.

Percepción antes de la intervención		
Pregunta	Docente 1	Docente 2
¿Qué expectativas tenía respecto al uso de Khan Academy para enseñar factorización de trinomios?	Consideraba que la plataforma podía tener un efecto positivo en la motivación de los estudiantes, aunque no la percibía como una herramienta con alto valor académico.	Tenía una expectativa limitada sobre su aplicabilidad en el aprendizaje de la factorización, ya que no confiaba plenamente en su eficacia para desarrollar este contenido.
¿Qué ventajas y riesgos preveía en la utilización de esta herramienta en el aula?	Reconocía como ventaja su capacidad para captar la atención del estudiante, pero temía que el contenido no fuera comprendido correctamente o que los ejercicios no se resolvieran con claridad.	Consideraba una ventaja la posibilidad de integrar la herramienta en el proceso educativo, pero anticipaba como dificultad el manejo técnico y operativo de la plataforma.
¿Qué experiencia previa tenía en el uso de plataformas digitales para matemáticas?	No contaba con experiencia previa en el uso de plataformas digitales aplicadas a la enseñanza de Matemáticas.	No tenía antecedentes en el uso de herramientas tecnológicas específicas para la enseñanza de matemática.
Percepción después de la intervención		
¿Qué cambios observó en el aprendizaje y participación de los estudiantes?	Se evidenció una mayor interacción entre el uso de la tecnología y el desarrollo de la clase, lo que mejoró la participación y el enfoque del estudiantado.	Observé un incremento en la participación activa de los estudiantes, así como un interés sostenido por explorar y utilizar la plataforma durante el aprendizaje.
¿Qué diferencias notó respecto al método tradicional de enseñanza?	Noté una mayor atención por parte de los estudiantes, quienes se mostraron más receptivos y concentrados durante las sesiones.	Percibí una mejor comunicación e interacción entre docente y estudiantes, favorecida por el uso de un entorno digital atractivo.
¿Qué fortalezas y debilidades encontró en el uso de Khan Academy?	Fortaleza: introdujo una modalidad innovadora que despertó interés.	Fortaleza: facilitó la comprensión del tema de factorización de trinomios.

	Debilidad: algunos estudiantes presentaron dificultades para adaptarse a un aprendizaje más autónomo.	Debilidad: se identificó la necesidad de una formación docente más profunda para utilizar eficazmente la plataforma.
¿Recomendaría la continuidad del uso de la plataforma? ¿Por qué?	Sí, porque permite aprovechar mejor el tiempo de clase y enfocar la enseñanza en actividades más dinámicas.	Sí, porque fomenta la motivación de los estudiantes y mejora su disposición hacia el aprendizaje de Matemáticas.

Antes de la implementación, los docentes mostraban un enfoque más escéptico o limitado sobre el potencial de Khan Academy, con énfasis en su rol motivacional más que en su utilidad académica directa. Ambos declararon no tener experiencia previa en el uso de plataformas digitales aplicadas a la enseñanza de Matemática, lo que también condicionaba sus expectativas iniciales.

Tras la intervención, sus valoraciones cambiaron positivamente. Ambos reconocieron mejoras en la participación, atención y comprensión conceptual de los estudiantes, así como una mayor interacción durante las clases. Coincidieron en destacar a Khan Academy como un recurso innovador que favorece el aprendizaje, aunque identificaron desafíos asociados a la autonomía del estudiante y la capacitación docente para su uso eficiente.

En conjunto, los testimonios docentes respaldan la continuidad de esta herramienta tecnológica en el aula, bajo condiciones de acompañamiento y formación profesional que garanticen su integración efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio evidencian un impacto significativo de la mediación tecnológica, específicamente mediante el uso de la plataforma Khan Academy, sobre el aprendizaje de la factorización de trinomios perfectos en estudiantes de Educación General Básica. La mejora sustancial observada en el grupo experimental, tanto en los niveles de desempeño como en la media aritmética obtenida en el postest, permite afirmar con base empírica que la intervención contribuyó a fortalecer las habilidades cognitivas asociadas a este contenido algebraico. Este resultado adquiere especial relevancia al contrastarse con el grupo de control, el cual, si bien también presentó mejoras atribuibles a la instrucción convencional, no alcanzó niveles de

rendimiento tan elevados ni homogéneos como los observados en el grupo que trabajó con recursos digitales.

Desde una perspectiva inferencial, la prueba t de Student confirmó la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios obtenidos por ambos grupos, lo que refuerza la hipótesis de investigación respecto a la efectividad de la plataforma Khan Academy como recurso pedagógico. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que destacan el potencial de las herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje autónomo, la comprensión conceptual y el desarrollo de competencias matemáticas en entornos educativos mediados por TIC (Ruiz, 2025; Villoria y Mendoza, 2023).

Asimismo, los análisis cualitativos derivados de las encuestas estudiantiles y las entrevistas a docentes complementaron los datos cuantitativos al ofrecer interpretaciones más profundas sobre la experiencia de los actores educativos. Los estudiantes valoraron positivamente la funcionalidad interactiva, la claridad de los recursos audiovisuales y la posibilidad de regular su propio ritmo de aprendizaje, lo cual se tradujo en una mayor motivación y participación en las actividades. Por su parte, los docentes reconocieron un cambio sustantivo en la dinámica del aula, destacando la plataforma como una herramienta innovadora, aunque identificaron como desafío la necesidad de fortalecer sus competencias digitales y las condiciones institucionales para su uso efectivo.

Estas evidencias permiten sostener que la incorporación de plataformas educativas digitales, cuando son integradas con criterios pedagógicos adecuados y acompañadas de un seguimiento docente pertinente, puede mejorar sustancialmente los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas tradicionalmente complejas como el Álgebra.

Conclusiones

1. La aplicación de la plataforma Khan Academy tuvo un impacto positivo y estadísticamente significativo en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de la factorización de trinomios, superando los resultados obtenidos mediante la enseñanza tradicional.
2. El grupo experimental alcanzó una distribución de puntajes más concentrada en los niveles altos de desempeño (DAR y AAR), mientras que en el grupo de control se mantuvo una mayor dispersión, lo cual evidencia la efectividad del recurso digital como herramienta mediadora del aprendizaje.



3. La percepción estudiantil fue altamente favorable, destacándose aspectos como la autonomía, la motivación, la accesibilidad del contenido y la claridad de las explicaciones, lo que refuerza la pertinencia de incorporar herramientas tecnológicas en la enseñanza de las Matemáticas.
4. Los docentes evidenciaron transformaciones positivas en sus valoraciones tras la intervención, aunque también manifestaron la necesidad de capacitación continua para garantizar una implementación pedagógicamente sólida.

Recomendaciones

1. Institucionalizar el uso de plataformas educativas como Khan Academy en el currículo de Matemáticas, particularmente en contenidos algebraicos, para fomentar aprendizajes más significativos y autónomos.
2. Implementar programas de formación docente en competencias digitales, con énfasis en la integración metodológica de plataformas tecnológicas al proceso de enseñanza.
3. Diseñar entornos de aprendizaje híbridos que combinen recursos digitales con la mediación presencial del docente, garantizando así una experiencia formativa integral y personalizada.
4. Ampliar este tipo de investigaciones a otras áreas del conocimiento y niveles educativos, a fin de consolidar un cuerpo de evidencia robusto sobre el impacto de las TIC en la mejora de la calidad educativa.
5. Fortalecer las condiciones institucionales (conectividad, infraestructura tecnológica, soporte técnico) que faciliten la implementación sostenida y efectiva de estrategias pedagógicas digitales en contextos escolares diversos.

Referencias Bibliográficas:

- Balbino, R., Zatti, E., Gogolla, S., y Kalinke, M. (2022). Una Propuesta para la Creación de una Plataforma Asistida por la Inteligencia Artificial para la Construcción de Objetos de Aprendizaje de Matemática. *Paradigma*, 259-280. <http://dx.doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p259-281.id1226>
- Baque, G., y Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5). <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>



- Benítez, S. (2023). ¿Qué es la factorización y por qué es importante? *Ciencia y Tecnología*. <https://quo.mx/ciencia-y-tecnologia/7349/>
- Calderón, J., y Zárate, Y. (2022). El khan academy en el fortalecimiento de la competencia matemática, planteamiento y resolución de problemas. *Universidad de la Costa*. <https://repositorio.cuc.edu.co/entities/publication/65f9cf46-784d-45e2-9866-e29f6344ca93>
- Cuevas, A., Islas, E., y Orozco, S. (2023). Promover el razonamiento proporcional mediante la tecnología digital. *Apertura (Guadalajara)*, 15(1). <https://doi.org/10.32870/ap.v15n1.2344>
- García, R., y Hernández, A. (2020). El aprendizaje adaptativo como método de enseñanza para el estudiante de Ingeniería. *Revista de divulgación científica y tecnológica*, 7(1). <file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeAdaptativoComoMetodoDeEnsenanzaParaEl-8507635.pdf>
- Gutiérrez, Á., y Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. 198-202. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3515/4624>
- Hansen, M., Hurwitz, W., y Madow, W. (1953). *Sample survey methods and theory. Vol. I*. Wiley.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R. (2023). *Población y Muestra*. McGraw-Hill Education. https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n/xuGp0AEACAAJ?hl=es
- Herrera, Y., y Medina, C. (2024). Transformaciones Digitales en la Enseñanza de Matemáticas: Experiencias y Estrategias Innovadoras en la Educación Secundaria. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5481-5492>
- Machado, H., Sagnay, E., Vera, D., y Sornoza, D. (2024). Integración Efectiva de Aplicaciones Informáticas para Potenciar el Aprendizaje de las Matemáticas en Bachillerato. *Sinapsis*. <https://www.itsup.edu.ec/myjournal/index.php/sinapsis/article/view/1108/2282>
- Monsalve, L. (2023). *Investigación y diseño del currículo por competencias: el enfoque STEM. Aprendizaje por competencias*. Ediciones Octaedro, S.L. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Q7S5EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=>



PT3&dq=La+UNESCO,+como+organismo+internacional,+destaca+la+importancia+de+las+matem%C3%A1ticas+en+la+educaci%C3%B3n+global,+incluyendo+su+papel+en+el+desarrollo+de+habilidades+cognitivas+y+

- Mora, M., Calle, E., y Guachún, P. (2021). Investigación en Educación Matemática, en Ecuador y la Región. *Universidad de Cuenca*, 1. https://www.researchgate.net/publication/349251930_INVESTIGACION_EN_EDUCACION_MATEMATICA_EN_ECUADOR_Y_LA_REGION_CASO_UNIVERSIDAD_DE_CUENCA
- Moreira, J., Beltrón, R., y Beltrón, V. (2021). Aprendizaje significativo una alternativa para transformar la educación. *Dominio de las Ciencias*, 7(2). <https://doi.org/10.23857/dc.v7i2.1835>
- Negrete, M., Montenegro, F., George, C., y Aguirre, J. (2024). Khan Academy y su incidencia en las habilidades de resolución de problemas matemáticos. https://www.researchgate.net/publication/380765786_Khan_Academy_y_su_incidencia_en_las_habilidades_de_resolucion_de_problemas_matematicos
- Novick, M. (2021). La prueba PISA-D reveló las brechas que persisten en la educación ecuatoriana. *PLAN V*. <https://planv.com.ec/historias/la-prueba-pisa-d-revelo-brechas-que-persisten-la-educacion-ecuatoriana/>
- Osorio, R., y Castro, D. (2021). Aproximaciones a una metodología mixta. *Nova*, 13(22). <https://doi.org/10.20983/novarua.2021.22.4>
- Oyarvide, N., Tenorio, E., Oyarvide, R., y Oyarvide, H. (2024). Factores influyentes para el uso de herramientas digitales en estudiantes universitarios. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2). <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.141>
- Pacuruco, N., García, D., Guevara, C., y Erazo, J. (2020). Khan Academy y el aprendizaje matemático en estudiantes de básica superior. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes.*, 3(6). <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i6.819>
- Pinto, J., Castro, V., y Siachoque, O. (2019). Constructivismo social en la pedagogía. *Educación y Ciencia*(22). <file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-ConstructivismoSocialEnLaPedagogia-7982088.pdf>
- Porras, M., Álvarez, J., y López, N. (2024). Relevancia de los principios del enfoque constructivista sociocultural en el aprendizaje de las ciencias. *Revista Estudios*(48). <https://doi.org/10.15517/re.v0i48.60138>



- Prado, A., y Condori, J. (2024). Plataforma Khan Academy para enseñanza - aprendizaje de matemática en estudiantes del tercer grado de educación secundaria, institución educativa N° 34221 “Nuestra Señora del Carmen” – Huancabamba 2022. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4808>
- Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica de FAREM-Esteli*. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Ruiz, M. (2025). Utilidad de la plataforma Khan Academy en la educación superior: Revisión sistemática. *Revista Horizontes*, 9(36). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i36.942>
- Valero, N., y González, J. (2021). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática En La Infancia*, 9(1). <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2020.40-61>
- Vera, F., y García, S. (2022). Creencias y prácticas de docentes universitarios respecto a la integración de tecnología digital para el desarrollo de competencias genéricas. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84). <https://doi.org/10.17227/rce.num84-11582>
- Villegas, E. (2022). Estrategias didácticas para promover el pensamiento creativo en aulas. *Revista Innova Educación*, 4(1). <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.01.008>
- Villoria, M., y Mendoza, E. (2023). La autonomía del aprendizaje como factor clave del proceso de construcción del conocimiento. *EduSol*, 23(83). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912023000200180
- Wikipedia. (2023). *Muestreo por conglomerados*. https://es.wikipedia.org/wiki/Muestreo_por_conglomerados

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

Anexos

Instrumentos de evaluación

1. PRETEST (Grupo de Control y Grupo Experimental)

Propósito del Pretest: Determinar el nivel de dominio de los prerrequisitos básicos para el aprendizaje de la factorización de trinomios, estableciendo una línea base que permita medir el impacto de la plataforma Khan Academy en el rendimiento posterior de los estudiantes.

Valor total: 10 puntos (cada pregunta vale 1,25 puntos).

Datos de Identificación:

- Nombre del estudiante: _____
- Fecha: _____
- Paralelo: _____

Instrucciones:

Lee atentamente cada enunciado y selecciona la opción correcta.

1. ¿Qué resultado se obtiene al desarrollar $(x + 2)(x + 3)$?
 - **Aporta a la investigación:** Evalúa el manejo previo de productos de binomios, base fundamental para factorización.
 - a) $x^2 + 5x + 6$
 - b) $x^2 + 6x + 5$
 - c) $x^2 + 2x + 3$
 - d) $x^2 + 3x + 6$
2. ¿Cuál es el resultado de simplificar $(2x + 3x)$?
 - **Aporta a la investigación:** Diagnostica la capacidad para reconocer y operar términos semejantes.



- a) $5x$
 - b) $6x$
 - c) $5x^2$
 - d) $6x^2$
3. ¿Qué propiedad aplicas para resolver $3(x + 5)$?
- **Aporta a la investigación:** Mide el reconocimiento de la propiedad distributiva, esencial para expandir y factorizar expresiones.
 - a) Propiedad distributiva.
 - b) Propiedad conmutativa.
 - c) Propiedad asociativa.
 - d) Propiedad distributiva inversa.
4. ¿Qué representa x^2 en álgebra?
- **Aporta a la investigación:** Verifica la comprensión conceptual de potencias, base de los trinomios cuadráticos.
 - a) Suma de $x + x$.
 - b) Producto de x por sí mismo.
 - c) División de x entre 2.
 - d) Multiplicación de x por 2.
5. ¿Qué resultado se obtiene de la propiedad distributiva en $2(x + 5)$?
- **Aporta a la investigación:** Evalúa el uso correcto de la propiedad distributiva.
 - a) $2x + 5$
 - b) $2x + 10$
 - c) $2x + 7$
 - d) $2x + 15$
6. ¿Qué se entiende por términos semejantes?
- **Aporta a la investigación:** Determina la capacidad de reconocer estructuras algebraicas.
 - a) Términos con diferentes variables.
 - b) Términos que tienen la misma variable elevada al mismo exponente.
 - c) Términos que no pueden sumarse.
 - d) Términos de diferentes grados.
7. ¿Cómo se resuelve $(x + 1)(x + 4)$?

- **Aporta a la investigación:** Evalúa la comprensión de productos de binomios.
 - a) $x^2 + 5x + 4$
 - b) $x^2 + 4x + 1$
 - c) $x^2 + 3x + 4$
 - d) $x^2 + 5x + 5$
8. ¿Qué es un producto notable?
- **Aporta a la investigación:** Mide el reconocimiento de patrones algebraicos básicos.
 - a) Una suma de términos.
 - b) Una diferencia de cuadrados o cuadrado de un binomio.
 - c) Una expresión irreducible.
 - d) Una multiplicación de expresiones que se obtiene de acuerdo con una regla dada.

2. POSTEST (Grupo de Control y Grupo Experimental)

Propósito del Posttest: Evaluar el nivel de comprensión y aplicación de la factorización de trinomios de segundo grado en los estudiantes, midiendo el impacto de la intervención pedagógica mediada por Khan Academy frente a la enseñanza tradicional.

Valor total: 10 puntos (cada pregunta vale 1,25 puntos).

Datos de Identificación:

- Nombre del estudiante: _____
- Fecha: _____
- Paralelo: _____

Instrucciones:

Lee atentamente cada enunciado y selecciona la opción correcta.

1. Factoriza el trinomio: $x^2 + 7x + 12$
 - **Aporta a la investigación:** Evalúa el dominio efectivo del método de factorización estándar.
 - a) $(x + 4)(x + 3)$
 - b) $(x + 5)(x + 2)$
 - c) $(x + 6)(x + 2)$
 - d) $(x + 7)(x + 1)$
2. ¿Cuál es la factorización de $x^2 - 5x + 6$?

- **Aporta a la investigación:** Determina la habilidad para identificar correctamente signos en factores.
 - a) $(x - 2)(x - 3)$
 - b) $(x - 6)(x + 1)$
 - c) $(x - 1)(x - 6)$
 - d) $(x + 2)(x - 3)$
3. ¿Cómo se reconoce un trinomio cuadrado perfecto?
- **Aporta a la investigación:** Mide el reconocimiento de estructuras algebraicas avanzadas relevantes para la factorización.
 - a) Cuando los términos extremos son cuadrados perfectos y su doble producto es igual al término del medio.
 - b) Cuando los tres términos son positivos.
 - c) Cuando el trinomio no puede factorizarse.
 - d) Cuando el trinomio tiene un término negativo.
4. ¿Cuál sería el primer paso para factorizar $x^2 + 4x + 3$?
- **Aporta a la investigación:** Evalúa la planificación y estrategia inicial en factorización.
 - a) Buscar dos números que sumen 4 y multipliquen 3.
 - b) Restar 4 de 3.
 - c) Elevar 4 al cuadrado.
 - d) Dividir el término independiente entre 2.
5. Factoriza $x^2 - 2x - 15$
- **Aporta a la investigación:** Confirma la capacidad de resolver casos de trinomios con términos negativos.
 - a) $(x - 5)(x + 3)$
 - b) $(x + 5)(x - 3)$
 - c) $(x - 3)(x + 5)$
 - d) $(x + 3)(x + 5)$
6. ¿Qué números permiten factorizar $x^2 + 5x + 6$ correctamente?
- **Aporta a la investigación:** Verifica la asociación correcta de sumas y productos.
 - a) 3 y 2
 - b) 5 y 1

- c) 6 y 1
 - d) 4 y 2
7. ¿Qué procedimiento permite completar un trinomio cuadrado perfecto?
- **Aporta a la investigación:** Evalúa el conocimiento de estrategias avanzadas en factorización.
 - a) Sumar el cuadrado de la mitad del coeficiente lineal.
 - b) Multiplicar el coeficiente lineal por sí mismo.
 - c) Restar el término independiente.
 - d) Duplicar el coeficiente cuadrático.
8. ¿Qué representa la expresión $(x + 5)(x + 2)$?
- **Aporta a la investigación:** Verifica la correcta interpretación de la expansión de binomios.
 - a) $x^2 + 7x + 10$
 - b) $x^2 + 10x + 7$
 - c) $x^2 + 5x + 2$
 - d) $x^2 + 3x + 10$

3. Encuesta de Satisfacción (Grupo Experimental)

Propósito: Explorar la percepción estudiantil sobre el impacto del uso de Khan Academy en el aprendizaje de la factorización de trinomios.

Datos de Identificación:

- Nombre del estudiante: _____
- Fecha: _____
- Paralelo: _____

Instrucciones: Marca con una "X" la opción correspondiente (1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo).

Ítem	1	2	3	4	5
1. Comprendí mejor la factorización gracias a Khan Academy.					
2. Los videos explicativos me ayudaron a entender los ejercicios.					
3. Pude aprender a mi ritmo y resolver mis dudas.					
4. Me sentí más motivado a aprender matemáticas.					
5. Considero que usar plataformas digitales mejora mi aprendizaje.					

Preguntas abiertas:

- ¿Qué fue lo que más te gustó de trabajar con Khan Academy?



- ¿Qué sugerencias harías para mejorar la experiencia?

4. Entrevista Semiestructurada a Docentes

Propósito: Obtener la valoración cualitativa de los docentes sobre el impacto de Khan Academy en el aprendizaje de los estudiantes.

Datos de Identificación:

- Nombre del docente: _____
- Fecha: _____

Antes de la intervención:

1. ¿Qué expectativas tenía respecto al uso de Khan Academy para enseñar factorización de trinomios?
2. ¿Qué ventajas y riesgos preveía en la utilización de esta herramienta en el aula?
3. ¿Qué experiencia previa tenía en el uso de plataformas digitales para matemáticas?

Después de la intervención:

4. ¿Qué cambios observó en el aprendizaje y participación de los estudiantes?
5. ¿Qué diferencias notó respecto al método tradicional de enseñanza?
6. ¿Qué fortalezas y debilidades encontró en el uso de Khan Academy?
7. ¿Recomendaría la continuidad del uso de la plataforma? ¿Por qué?

Validación de propuesta didáctica

VALIDACIÓN DE PROPUESTA DIDÁCTICA

Área: Matemáticas

Tipo de validación: Experticia Académica

Dirigido a: Docentes, en Didáctica de la Matemática

Datos del Proyecto

- **Título de la propuesta didáctica:**
"Uso de la Plataforma Khan Academy para Fortalecer el Aprendizaje de la Factorización de Trinomios"
- **Autoras:**
Marcia Erazo González
Leny Erazo González

- **Nivel educativo al que se dirige:**
Noveno Año de Educación Básica
- **Tema:** Factorización de trinomios (caso trinomio cuadrado perfecto y trinomio de la forma $x^2 + bx + c$)
- **Objetivo de la propuesta:** Determinar el impacto del uso de la plataforma Khan Academy como herramienta didáctica para mejorar el rendimiento en la factorización de trinomios en estudiantes de noveno año.
- **Breve descripción del enfoque metodológico**
Esta investigación posee un enfoque mixto, de diseño cuasiexperimental; del cual su comprobación está basada en la prueba t de Student. El instrumento está dirigido para 180 estudiantes de la institución educativa, ya que se han sometido a tres fases operativas para ser evaluados e implementar el programa Khan Academy.

Instrucciones para el experto

Este documento tiene como finalidad recoger su criterio técnico y académico sobre la propuesta didáctica presentada, con el propósito de validar su pertinencia pedagógica, rigor metodológico y aplicabilidad en contexto escolar.

Por favor, revise cada uno de los criterios de validación detallados a continuación y marque su nivel de acuerdo utilizando la escala:

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Neutral
- 3: De acuerdo
- 4: Muy de acuerdo

Además, puede incluir observaciones, sugerencias o recomendaciones que considere relevantes para la mejora de la propuesta.

Matriz de Validación

Criterios de validación	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. La propuesta presenta un contenido matemático correcto y actualizado.				X

Criterios de validación	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
2. El enfoque pedagógico es pertinente al nivel educativo y al tema abordado.				X
3. Los objetivos son claros, específicos, medibles y alcanzables.				X
4. La propuesta es coherente con los estándares curriculares nacionales.				X
5. Se emplean estrategias y recursos adecuados y actualizados.				X
6. La propuesta promueve el desarrollo del razonamiento lógico y matemático.				X
7. Es aplicable en contextos reales de aula y adaptable a distintas realidades educativas.				X
8. Tiene potencial para mejorar significativamente el aprendizaje en matemáticas.				X
Observaciones y/o Sugerencias a la propuesta:				

Recomendaciones del evaluador

La propuesta es pertinente, clara y coherente con el nivel educativo. El uso de Khan Academy como recurso digital fortalece el aprendizaje de la factorización de trinomios y motiva al estudiante. El pretest está bien diseñado y permite diagnosticar conocimientos previos. Es aplicable en el aula y tiene potencial para mejorar el rendimiento académico. Se recomienda su validación.

Datos del Experto Evaluador

- **Nombre completo:** Pablo Antonio Ramírez Torres
- **Formación Académica:** Licenciado en Ciencias de la Educación
- **Especialidad:** Físico Matemático
- **Institución o lugar de trabajo:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil
- **Correo electrónico:** ramirezpart@gmail.com
- **Firma:**

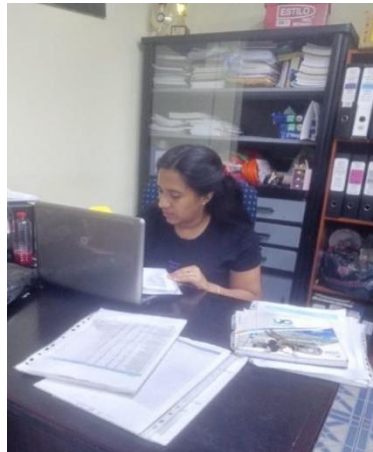


- Fecha: 26 / 04 / 2025

Encuesta aplicada a los estudiantes



Entrevista a los docentes



Aplicación del programa Khan Academy a los estudiantes

