

Khan Academy como estrategia didáctica para el aprendizaje de números enteros en educación básica

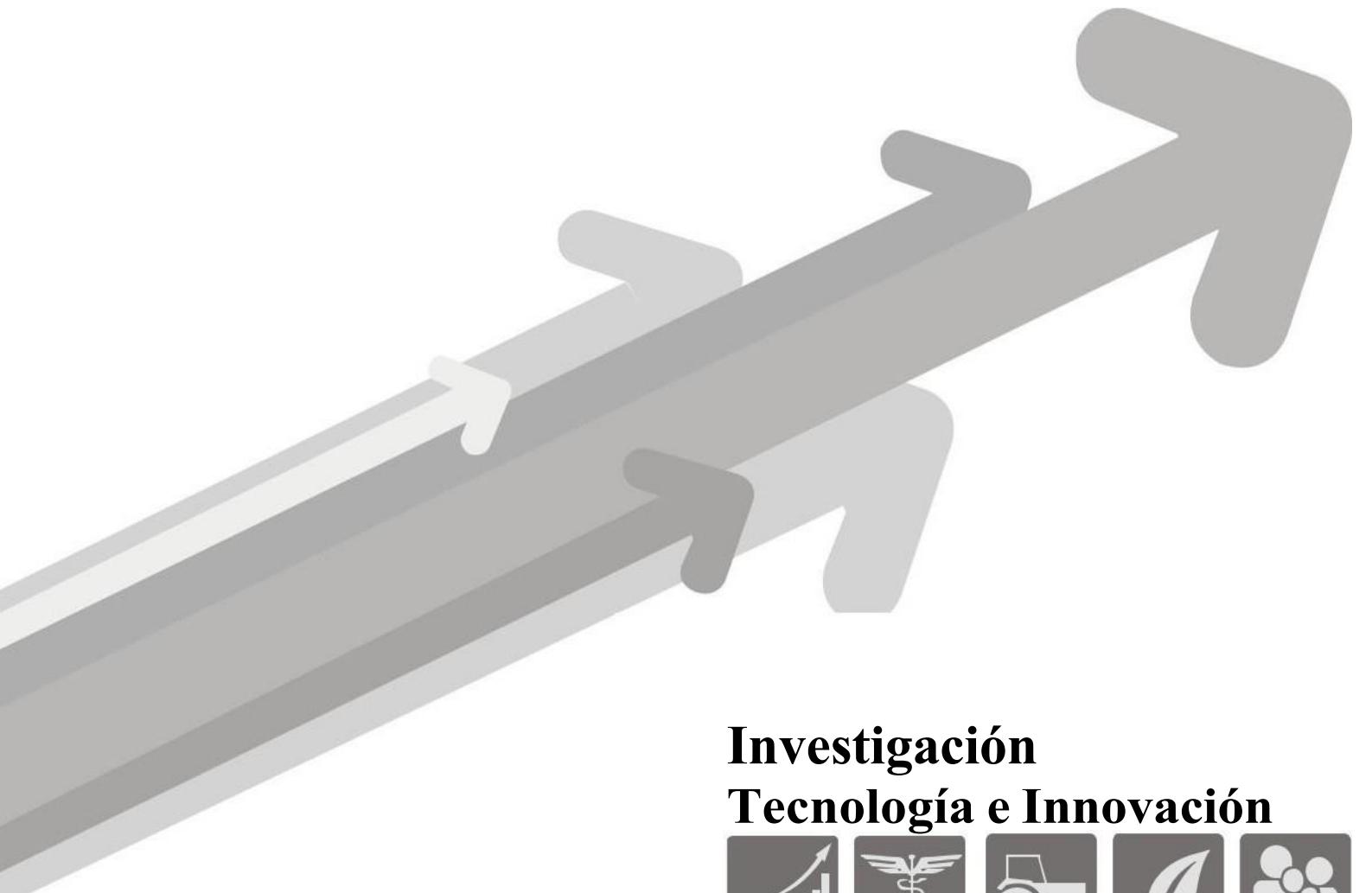
Khan Academy as a teaching strategy for learning integers in basic education

Reinaldo Antonio Guerrero Chirinos

Jenny Vanessa Román Pogo

Mirian Rocío Orosco Sisalima

Félix Gabriel Ordóñez Sánchez



**Investigación
Tecnología e Innovación**



Khan Academy como estrategia didáctica para el aprendizaje de números enteros en educación básica

Khan Academy as a teaching strategy for learning integers in basic education

Reinaldo Guerrero Chirinos¹, Jenny Román Pogo², Mirian Orosco Sisalima³, Félix Ordóñez Sánchez⁴

Como citar: Guerrero Chirinos, R., Román Pogo, J., Orosco Sisalima, M., Ordóñez Sánchez, F. (2025). Khan Academy como estrategia didáctica para el aprendizaje de números enteros en educación básica. *Investigación, Tecnología e Innovación*. 17(24), 25-33. DOI: <https://doi.org/10.53591/iti.v17i24.2373>

RESUMEN

Contexto: El aprendizaje de operaciones con números enteros representa un reto frecuente en estudiantes de educación básica, lo que genera dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales. El uso de plataformas educativas digitales se ha convertido en una alternativa efectiva para fortalecer habilidades numéricas y fomentar el pensamiento lógico. **Objetivo:** Determinar el efecto de una estrategia didáctica con Khan Academy para el aprendizaje de operaciones con números enteros en estudiantes de octavo año de Educación Básica Superior. **Método:** Se desarrolló una investigación cuantitativa, de tipo descriptivo y diseño cuasiexperimental. Participaron 82 estudiantes divididos en grupo experimental y grupo de control. Se aplicaron un pretest y un postest, y se procesaron los datos con herramientas estadísticas como Excel y SPSS. **Resultados:** Los resultados evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento del grupo experimental tras el uso de la plataforma Khan Academy, con una diferencia estadística relevante ($p < 0,05$) en comparación con el grupo de control. **Conclusiones:** Se concluye que el uso de Khan Academy incide positivamente en el desarrollo de habilidades numéricas, promoviendo un aprendizaje más autónomo, dinámico y significativo en el área de matemáticas.

Palabras clave: Khan Academy, números enteros, aprendizaje matemático, recursos digitales, educación básica.

ABSTRACT

Context: Learning operations with integers represents a frequent challenge for elementary school students, which generates difficulties in understanding fundamental mathematical concepts. The use of digital educational platforms has become an effective alternative to strengthen numerical skills and encourage logical thinking. **Objective:** To determine the effect of a teaching strategy using Khan Academy for learning operations with integers in eighth-year students of Higher Basic Education. **Method:** A quantitative, descriptive, quasi-experimental research study was developed. 82 students participated, divided into an experimental group and a control group. A pretest and a posttest were administered, and the data were processed using statistical tools such as Excel and SPSS. **Results:** The results showed a significant improvement in the performance of the experimental group after using the Khan Academy platform, with a relevant statistical difference ($p < 0.05$) compared to the control group. **Conclusions:** It is concluded that the use of Khan Academy positively impacts the development of numerical skills, promoting more autonomous, dynamic, and meaningful learning in the area of mathematics.

Keywords: Khan Academy, integers, mathematics learning, digital resources, basic education.

¹ Phd, en Ciencias Humanas, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Correo electrónico: raguerrero12@utpl.edu.ec

² MSc, Unidad Educativa Fiscomisional de FFAA COMIL 5 "Tern. Lauro Guerrero, Ecuador. Correo electrónico: jenny_rp_92@hotmail.com

³ MSc, Instituto Superior Tecnológico Oriente, Ecuador. Correo electrónico: morosco@itsoriente.edu.ec

⁴ MSc, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Correo electrónico: fgordonez2@utpl.edu.ec



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

Fecha de recepción: Mayo 25, 2025.

Fecha de aceptación: Agosto 5, 2025.

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las operaciones en el conjunto de los números enteros sigue siendo un reto importante en la educación básica para estudiantes como para docentes, debido a la naturaleza abstracta de estos conceptos, los cuales son fundamentales para el desarrollo del razonamiento lógico y la adquisición de habilidades en la resolución de problemas matemáticos complejos (Maca y Patiño, 2016). En la entidad educativa donde se realizó este estudio, se ha identificado una problemática persistente en el bajo rendimiento de los estudiantes de octavo año de Educación Básica Superior en la comprensión y aplicación de los números enteros, lo que genera dificultades en la adquisición de conceptos matemáticos fundamentales y afecta su progreso en la asignatura. Este escenario subraya la necesidad de implementar estrategias innovadoras más eficaces, que integren recursos digitales de alto impacto, especialmente en contextos con brechas tecnológicas, como el ecuatoriano.

Diversos estudios señalan que el uso de plataformas digitales como Khan Academy influyen positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, al facilitar un aprendizaje personalizado, interactivo y motivador (Juárez et al., 2019; Lasso & Conde, 2021; Troya, 2021). En particular, estas investigaciones destacan la relevancia del uso de recursos audiovisuales y actividades prácticas que ofrece la plataforma, lo que permite mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos complejos en comparación con métodos tradicionales (Troya, 2021). La novedad científica de la presente investigación radica en proporcionar evidencia empírica específica sobre la eficacia de la plataforma Khan Academy en el contexto educativo ecuatoriano, un área donde la literatura es aún limitada.

Frente a esta problemática, el presente artículo tiene como objetivo determinar el efecto de una estrategia didáctica con Khan Academy para el aprendizaje de operaciones con números enteros en estudiantes de octavo año de Educación Básica Superior. La hipótesis que sirve de guía a esta investigación es que el uso sistemático de la plataforma mejorará significativamente el desempeño de los alumnos en este contenido matemático, contribuyendo a la discusión académica sobre la eficacia de los recursos digitales en la educación ecuatoriana.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y con un diseño cuasiexperimental de grupos control y experimental no equivalente, lo cual permitió evaluar la incidencia de la variable independiente (uso de *Khan Academy*) sobre la dependiente (aprendizaje de operaciones con números enteros), sin asignación aleatoria de los sujetos (Hernández-Sampieri et al., 2020).

La población estuvo conformada por 82 estudiantes de octavo año de Educación Básica Superior. La muestra fue seleccionada de forma intencional, debido a la necesidad de trabajar con grupos ya conformados en una institución educativa específica y a las limitaciones logísticas para realizar una asignación aleatoria de los estudiantes sin interrumpir la dinámica escolar. Esta aproximación fue la más viable para llevar a cabo la investigación en el contexto dado, permitiendo un estudio profundo de la intervención dentro de estos grupos, aunque se reconoce que limita la generalización de los resultados a poblaciones más amplias. Esta aproximación fue la más viable para llevar a cabo la investigación en el contexto dado y permitió un estudio profundo de la intervención dentro de estos grupos, aunque se reconoce que limita la generalización a poblaciones más amplias, y se dividió equitativamente en dos grupos: el grupo experimental (41 estudiantes), que trabajó con la plataforma educativa *Khan Academy*, y el grupo de control (41 estudiantes), que recibió instrucción convencional por parte del docente sin apoyo tecnológico.

La intervención tuvo una duración de cuatro semanas, durante las cuales el grupo experimental utilizó la plataforma digital como recurso principal para el desarrollo de contenidos relacionados con las operaciones con números enteros. Las actividades consistieron en videos explicativos, ejercicios interactivos y retroalimentación automática proporcionada por la misma herramienta.



Para la recolección de datos se emplearon dos instrumentos de evaluación: un pretest y un postest diseñados con base en los objetivos curriculares del nivel, aplicados antes y después de la intervención. Estos instrumentos fueron validados mediante juicio de expertos y presentaron una estructura de opción múltiple.

El análisis de los datos se realizó con el apoyo de los programas Microsoft Excel y SPSS (versión 25). En primer lugar. Posteriormente, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 0,05, a fin de determinar si existían diferencias significativas entre los grupos en sus resultados del pretest y postest.

Este procedimiento metodológico permitió comprobar la hipótesis de investigación y ofrecer evidencias empíricas respecto al impacto de la plataforma digital Khan Academy en el desarrollo de habilidades matemáticas básicas en los estudiantes evaluados.

2.1. Estrategia didáctica basada en Khan Academy para el aprendizaje de números enteros

La estrategia didáctica de esta investigación se centró en el uso sistemático de la plataforma Khan Academy como recurso central para reforzar el aprendizaje de números enteros en estudiantes de Educación Básica Superior. Esta estrategia consistió en plantear situaciones problemáticas mediante actividades interactivas y ejercicios prácticos digitales proporcionados por la plataforma. La intervención docente se realizó a través de la mediación continua, promoviendo un ambiente de aprendizaje cooperativo donde prevalecieron la participación activa, la motivación constante, la autonomía progresiva, el respeto mutuo, la confianza en las capacidades propias y grupales, así como la discusión constructiva y reflexiva en torno a los contenidos matemáticos. Estas acciones didácticas, alineadas con los postulados constructivistas y conectivistas presentes en la literatura revisada, generaron condiciones óptimas para el desarrollo efectivo de competencias matemáticas esenciales.

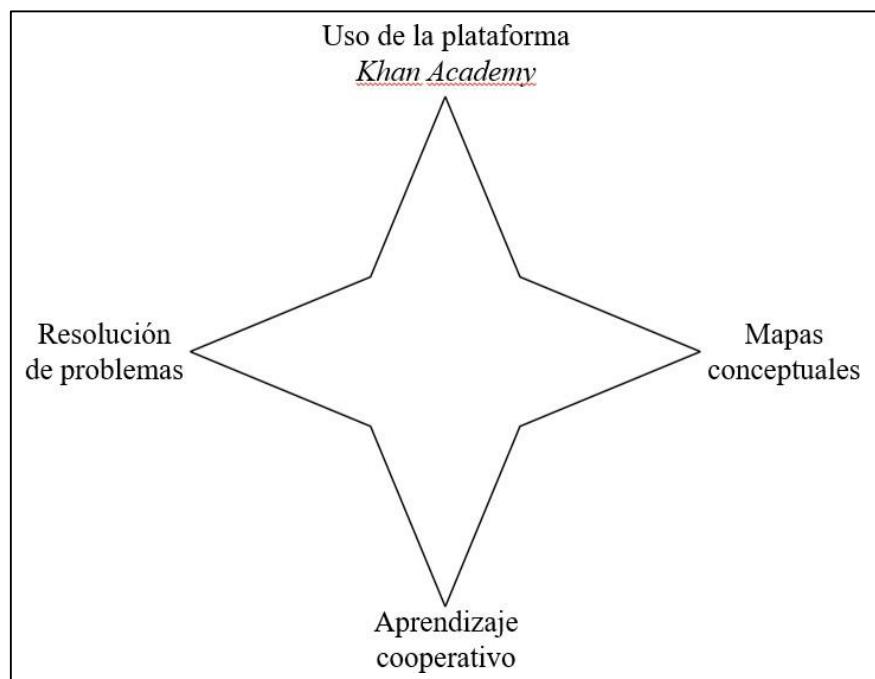


Figura 1. Elementos de la estrategia didáctica

Fuente: Los autores (2025)



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

La Figura 1 representa visualmente los componentes clave de esta estrategia. En el centro se ubica el uso de la plataforma Khan Academy, que articula los demás elementos: la resolución de problemas como herramienta para contextualizar el aprendizaje, los mapas conceptuales como estrategia para organizar la información y facilitar la comprensión, y el aprendizaje cooperativo como medio para fortalecer la interacción social y el trabajo colaborativo. Todos estos elementos en conjunto, conforman un entorno de aprendizaje enriquecido que potencia tanto el desarrollo de habilidades matemáticas como el crecimiento personal y académico de los estudiantes.

A. Plataforma Khan Academy: constituye una herramienta digital interactiva que ofrece recursos didácticos como videos explicativos, ejercicios prácticos, pruebas de seguimiento y retroalimentación inmediata. Su aplicación permite personalizar el ritmo de aprendizaje, adaptarse a las necesidades individuales del estudiante y fomentar la autonomía. Según Troya (2021), su uso contribuye significativamente al desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de nivel básico. Esta herramienta se utilizó como núcleo central de la estrategia, guiando el aprendizaje de los números enteros mediante sesiones prácticas planificadas.

B. Resolución de problemas: es una estrategia clave en la enseñanza de las matemáticas porque permite aplicar los conceptos aprendidos a contextos reales y prácticos. Juárez et al. (2019) sostienen que este enfoque fortalece la comprensión conceptual y el razonamiento lógico. En la presente investigación, se utilizaron problemas contextualizados relacionados con situaciones cotidianas, lo que permitió a los estudiantes aplicar los números enteros en escenarios concretos, promoviendo aprendizajes significativos.

C. Aprendizaje cooperativo: promueve el trabajo en equipo, la responsabilidad compartida y la interacción entre pares, factores fundamentales para el desarrollo de habilidades socioemocionales y cognitivas. Hernández-Sampieri et al. (2020) destacan que esta estrategia, cuando se implementa en entornos digitales, potencia la colaboración y la construcción colectiva del conocimiento. En esta investigación, se organizó a los estudiantes en parejas o pequeños grupos para resolver actividades, compartir soluciones y discutir procedimientos, reforzando así el aprendizaje colaborativo.

D. Mapas conceptuales: son una herramienta gráfica útil para organizar y representar el conocimiento. Lasso y Conde (2021) afirman que estos mapas facilitan la comprensión de los contenidos matemáticos al permitir al estudiante identificar relaciones entre conceptos y estructurar el conocimiento de manera visual. En la presente estrategia, los mapas conceptuales fueron empleados como recurso de apoyo antes de abordar los ejercicios, ayudando a consolidar los contenidos de cada tema y servir de guía para la resolución de problemas en la plataforma Khan Academy.

2.2. Metodología de trabajo en el aula

La metodología de aplicación de la estrategia en el aula se llevó a cabo a través de las siguientes fases:

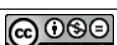
Fase 1: Aplicación de un cuestionario inicial (pretest) a los grupos experimental y de control. Con ello, se buscaba entender cómo estaban los estudiantes al principio. Sin embargo, al revisar los resultados (como se ve en la Tabla 1), se evidenció que ya había diferencias significativas en los conocimientos previos entre ambos grupos, es decir, no estaban exactamente en el mismo punto de partida.

Fase 2: Conformación de los grupos de trabajo según las recomendaciones de Hernández-Sampieri et al. (2020).

Fase 3: Explicación por parte del docente de la herramienta mapas conceptuales según Lasso y Conde (2021), construcción de algunos ejemplos durante la clase y propuesta de algunos temas a los estudiantes para que ellos construyan sus propios mapas.

Fase 4: Presentación del proceso de resolución de problemas, abordando su definición, las etapas para resolver un problema según Vesga (2020), que incluyen: comprensión del enunciado, identificación de datos y operaciones necesarias, ejecución de procedimientos, verificación de resultados y reflexión sobre el proceso. Se detallan también las estrategias heurísticas planteadas por Juárez et al. (2019).

Fase 5: Indagación del conocimiento previo de los estudiantes para identificar su validez y veracidad de acuerdo con lo aceptado por la comunidad científica.



Fase 6: Introducción al tema de números enteros, elaborando mapas conceptuales, los cuales fueron abordados en la siguiente sesión para construir un consenso por cada grupo. Para ello se proporcionó un material sobre el tema a tratar. Luego de la construcción, se procedió a la exposición por parte de los estudiantes, para su discusión y retroalimentación.

Fase 7: Presentación del contenido de números enteros mediante visualización de videos previamente seleccionados en la plataforma Khan Academy por parte del profesor y posterior análisis colaborativo en clase.

Fase 8: Presentación de diversas situaciones problemáticas abiertas, las cuales deben ser resueltas por los estudiantes con el apoyo del profesor.

Fase 9: Presentación con ayuda del computador, de experiencias alusivas a los números enteros, a través de Khan Academy, simulaciones, videos, páginas web, software educativo, entre otros, para fomentar el juicio crítico de los estudiantes y la transferencia de esos conocimientos a situaciones de la vida cotidiana.

Fase 10: Motivación de los alumnos según lo planteado por Vesga (2020), con una secuencia que buscó incentivar la curiosidad y el interés de los alumnos por los números enteros.

Fase 11: Aplicación del postest a los grupos experimental y control para comparar las diferencias en cuanto al aprendizaje de los números enteros.

Se recomienda que cada una de estas fases se lleve a cabo en un ambiente de afecto, confianza y respeto. Los hallazgos del estudio confirman la hipótesis planteada inicialmente: el uso de la plataforma Khan Academy tiene un impacto significativo en el aprendizaje de operaciones con números enteros en estudiantes de educación básica. La mejora observada en el grupo experimental, evidenciada tanto en las puntuaciones del postest como en la percepción positiva de los estudiantes, refleja una clara relación entre el uso de recursos digitales interactivos y el fortalecimiento del rendimiento académico. Se debe precisar que, tal como se indicó en el análisis del pre-test (Tabla 1), se encontraron diferencias significativas en los conocimientos previos entre ambos grupos antes de la intervención. Por ello, si bien la mejora en el grupo experimental es notable, reconocemos que esta afirmación sobre la 'clara relación' debe interpretarse considerando que los grupos no partían de una completa equivalencia. Este aspecto se discute en mayor profundidad al presentar las limitaciones del estudio, para contextualizar adecuadamente nuestros hallazgos.

Estos resultados coinciden con investigaciones previas que destacan los beneficios de integrar tecnologías educativas en el aula. Según Juárez et al. (2019), el uso de plataformas digitales promueve la motivación y la participación activa del estudiante, elementos fundamentales para el desarrollo de competencias matemáticas. En la misma línea, Troya (2021) sostiene que *Khan Academy* facilita el aprendizaje autónomo y personalizado, respondiendo a las necesidades individuales de los estudiantes.

No obstante, es importante reconocer que el impacto de la intervención puede estar influido por factores externos como el acceso a dispositivos, el apoyo docente y la familiaridad previa con el uso de tecnologías. Aunque el diseño cuasiexperimental permitió controlar parcialmente estas variables, no se puede descartar su influencia en los resultados obtenidos.

La coherencia entre los objetivos, el diseño metodológico y los resultados permite concluir que el estudio respondió satisfactoriamente al problema planteado en la introducción. Además, se ofrece una contribución significativa al campo de la didáctica de la matemática, al evidenciar el potencial de los recursos educativos abiertos como herramientas de apoyo para el aprendizaje formal.

Desde una perspectiva teórico-práctica, los resultados del estudio sugieren que la incorporación planificada de plataformas como *Khan Academy* puede enriquecer la práctica pedagógica en contextos escolares con recursos limitados, siempre que exista un acompañamiento docente adecuado y una integración curricular coherente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estrategia didáctica basada en *Khan Academy* para el aprendizaje de números enteros en Educación Básica Superior fue evaluada mediante un diseño cuasiexperimental con grupos no equivalentes. Se seleccionaron dos grupos de estudiantes: uno experimental y uno de control. A ambos se les aplicó un cuestionario diagnóstico



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

(pretest), conformado por problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con las operaciones básicas de números enteros. Posteriormente, se implementó la estrategia didáctica únicamente en el grupo experimental, mientras que el grupo de control continuó con el modelo tradicional, caracterizado por clases expositivas sin mediación tecnológica. Al finalizar la intervención, se aplicó un cuestionario equivalente (posttest) para medir el impacto de la estrategia.

La aplicación del pretest fue una fase clave del proceso metodológico, ya que permitió evaluar la comparabilidad inicial entre ambos grupos. En diseños cuasiexperimentales, donde no existe asignación aleatoria, esta comparación es fundamental para identificar posibles sesgos que puedan influir en la interpretación de los resultados (Hernández-Sampieri et al., 2020). Tal como se evidenció en el análisis estadístico (Tabla 1), existían diferencias significativas en el rendimiento inicial de ambos grupos, lo cual implicó un punto de partida desigual. Este aspecto fue considerado cuidadosamente en la discusión y análisis de los hallazgos.

Pese a estas diferencias iniciales, los resultados del posttest mostraron mejoras significativas en el grupo experimental, que trabajó con la plataforma Khan Academy, mientras que el grupo de control no presentó avances relevantes. Esta diferencia sugiere que la intervención tuvo un efecto positivo en el desarrollo de habilidades numéricas, tal como se reporta también en otros estudios (Troya, 2021; Juárez et al., 2019).

De manera específica, se observó que los estudiantes del grupo experimental lograron un mejor desempeño en operaciones como suma, resta, multiplicación y división de enteros. También se destacaron mejoras en la comprensión de conceptos más complejos, como potenciación y radicación, así como en la resolución de problemas combinados y en la aplicación de conocimientos a situaciones reales. Estos resultados se alinean con los hallazgos de Lasso y Conde (2021), quienes afirman que Khan Academy permite una práctica constante, reforzada con retroalimentación inmediata, que favorece la comprensión y autonomía del estudiante.

Además, durante el proceso de intervención se evidenció una mayor motivación, participación y autogestión por parte de los estudiantes del grupo experimental. Esta actitud activa hacia el aprendizaje ha sido identificada por Vesga (2020) como un factor clave en entornos educativos mediados por tecnología.

Desde un enfoque teórico, los hallazgos obtenidos en esta investigación guardan coherencia con los postulados del constructivismo (Piaget, 1972), al permitir que los estudiantes construyan su conocimiento mediante la interacción con contenidos significativos y actividades prácticas. Asimismo, se enmarca en la propuesta conectivista de Siemens (2005), que destaca el rol de las tecnologías digitales como nodos para acceder, procesar y compartir conocimiento de manera autónoma.

Finalmente, los resultados aquí presentados coinciden con estudios recientes en América Latina, como el de Gordon et al., (2024), quienes resaltan el impacto positivo de las plataformas digitales en el rendimiento académico en matemáticas. Este panorama fortalece la relevancia de la presente investigación y sitúa a Khan Academy como una herramienta eficaz para abordar los desafíos del aprendizaje matemático en contextos escolares con limitaciones tecnológicas, como el ecuatoriano.

Resultados del pretest

La equivalencia inicial antes de la aplicación de la estrategia entre los grupos experimental y control se evaluó mediante la prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas y la prueba t de Student para muestras independientes (ver Tabla 1).

La prueba de Levene presentó un valor estadístico $F = 12,373$ y una significancia ($p = 0,001$), indicando que las varianzas entre los grupos no son iguales, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Precisamente, como se detalla en el análisis del pre-test, se constató que los grupos no eran equivalentes inicialmente. Por ello, si bien se observan mejoras notables, la conclusión sobre el impacto se matiza, reconociendo que los resultados deben interpretarse considerando ese punto de partida desigual. Esta aclaración se ha incorporado en la discusión de los hallazgos y en las conclusiones.



Tabla 1.

Prueba para la igualdad de medias (pretest)

Comparación	F de Levene	Sig. Levene	Estadístico t	gl	Sig. bilateral
Grupo experimental vs. Grupo control	12,373	0,001	-16,930	63,050	0,000

Fuente: Los autores (2025)

Resultados del postest

La comparación posterior a la aplicación de la estrategia didáctica entre los grupos experimental y control se evaluó mediante la prueba de Levene para homogeneidad de varianzas y la prueba t de Student para muestras independientes (ver Tabla 2).

La prueba de Levene presentó un valor estadístico $F = 10,452$ y una significancia ($p = 0,002$), lo que indica que las varianzas entre los grupos no son iguales y se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas.

Debido a lo anterior, se aplicó la prueba t para muestras independientes sin asumir igualdad de varianzas, obteniendo un valor $t = -17,365$ con grados de libertad ajustados ($gl = 67,658$) y una significancia bilateral ($p = 0,000$), mostrando así que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos después de aplicar la estrategia didáctica con Khan Academy para el aprendizaje de números enteros.

Es fundamental aclarar que, previo a la implementación de la estrategia didáctica, se aplicó una prueba de diagnóstico (pre-test) a ambos grupos para evaluar sus conocimientos iniciales sobre los números enteros. Sin embargo, el análisis de estos resultados previos, tal como se muestra en la Tabla 1, confirmó que sí existían diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control antes de iniciar el estudio. Esto implica que los grupos no partían de un nivel de conocimientos comparable. Por lo tanto, las diferencias significativas ($p = 0,000$) observadas en el post-test, tal como se presentan en la Tabla 2, se interpretaron considerando esta condición inicial desigual de los grupos.

Tabla 2.

Prueba para la igualdad de medias (postest)

Comparación	F de Levene	Sig. Levene	Estadístico t	gl	Sig. bilateral
Grupo experimental vs. Grupo control	10,452	0,002	-17,365	67,658	0,000

Fuente: Los autores (2025)

Se observa un avance notable en el desarrollo de las operaciones matemáticas básicas, especialmente en adición y sustracción, en los estudiantes del grupo experimental comparado con el grupo control. Este resultado es consistente con lo expuesto por Troya (2021), quien afirma que la utilización de recursos digitales como la plataforma Khan Academy potencia significativamente la comprensión y desempeño en contenidos numéricos al facilitar un aprendizaje autónomo y adaptativo.

En cuanto a multiplicación y división, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con un nivel de significancia menor al 5%, reforzando lo planteado por Juárez et al. (2019), quienes señalan que las TIC aplicadas a la enseñanza matemática promueven mejoras significativas en habilidades cognitivas superiores relacionadas con el razonamiento lógico-matemático.

Respecto a la potenciación y radicación, los resultados también indican significancia inferior al 5%, evidenciando una comprensión sólida y efectiva de estos conceptos matemáticos en el grupo experimental. Lasso y Conde (2021) subrayan que el uso de Khan Academy en contextos educativos estimula el desarrollo de competencias específicas, gracias a los ejercicios interactivos y a la retroalimentación inmediata, que permiten al estudiante corregir y reforzar su aprendizaje continuamente.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

Además, los resultados evidencian un impacto positivo significativo en la resolución de operaciones combinadas y aplicaciones prácticas a situaciones cotidianas, lo cual confirma lo planteado por Hernández-Sampieri et al. (2020), quienes destacan que las metodologías educativas apoyadas por tecnologías digitales contribuyen a la construcción activa del conocimiento mediante escenarios interactivos y reales, promoviendo aprendizajes duraderos y transferibles a diversos contextos.

Es fundamental aclarar que, como se evidenció en la prueba de diagnóstico (pre-test) y se detalló previamente en la Tabla 1, existían diferencias estadísticamente significativas en los conocimientos previos entre el grupo experimental y el grupo control antes de la intervención. Por lo tanto, la interpretación del 'impacto positivo significativo de la estrategia, si bien se observa en las diferencias del post-test, se realiza reconociendo que los grupos no partían de una condición de total equivalencia. Las conclusiones sobre la efectividad de la estrategia se plantean considerando esta condición inicial y se enfocan en las mejoras observadas en el grupo experimental tras la intervención, en contraste con el grupo control.

Finalmente, cabe destacar que durante la implementación de la estrategia didáctica basada en Khan Academy, se observó una mayor motivación y autonomía en los estudiantes, elementos destacados por Vesga (2020) como factores clave para la consolidación de aprendizajes significativos mediante recursos digitales, generando un entorno favorable para la adquisición profunda y efectiva de conocimientos matemáticos.

4. CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio permitieron concluir que el uso sistemático de la plataforma Khan Academy impulsó mejoras en el aprendizaje de las operaciones con números enteros en estudiantes de octavo año de Educación Básica Superior. Si bien, como se evidenció en la evaluación inicial, los grupos no partían de una completa equivalencia, el grupo experimental, que trabajó con esta herramienta digital, presentó mejoras notables en su desempeño académico en comparación con el grupo de control. Esto sugiere la eficacia de su aplicación en el contexto escolar ecuatoriano, considerando las condiciones iniciales.

Desde una perspectiva teórica, los resultados se alinearon con los principios del constructivismo, donde el estudiante construye su conocimiento a partir de la interacción activa con contenidos y entornos significativos (Piaget, 1972). Igualmente, el enfoque conectivista propuesto por Siemens (2005) respalda la incorporación de recursos digitales como nodos de acceso al conocimiento, fortaleciendo el aprendizaje autónomo y la capacidad de resolución de problemas.

La mejora en el rendimiento también se relacionó con el diseño adaptativo de la plataforma, que permite al estudiante avanzar a su propio ritmo, recibir retroalimentación inmediata y reforzar sus habilidades mediante ejercicios personalizados. Estas características han sido valoradas en estudios previos como clave para fomentar la motivación intrínseca y el compromiso con el aprendizaje (Troya, 2021; Juárez et al., 2019).

En este sentido, la investigación no solo alcanzó su objetivo, sino que también contribuyó con evidencia empírica a la discusión sobre la integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas básicas. Se concluye que plataformas como Khan Academy pueden convertirse en aliados estratégicos para docentes que buscan innovar en su práctica pedagógica y responder a las demandas del siglo XXI, siempre que exista una planificación didáctica coherente y un acompañamiento docente pertinente, y tomando en cuenta las posibles diferencias iniciales en los grupos de estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva. Paidós.

Gordon-Hernández, Yimy, Valle-Fuentes, Harold, & Gordon-Araujo, Juan Pablo (2024). Adiestramiento virtual en las competencias matemáticas a través de la plataforma Khan Academy. AiBi: Revista de Investigación, Administración e Ingeniería, 12(3), 97–108. <https://doi.org/10.15649/2346030X.3571>



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

Hernández-Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P., Méndez Valencia, S., & Cuevas Romo, A. (2020). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.

Juárez, C., López, S., & Vásquez, M. (2019). Las TIC y su impacto en la educación en América Latina. Revista Educación y Sociedad, 22(3), 45–61.

Juárez, C., Temoltzin, M., & Tapia , R. (2019). Impacto de los estilos de aprendizaje y de enseñanza en el rendimiento académico de estudiantes de inglés. *Revista de la Facultad de Lenguas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*, 9(9), 4-13. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/352052476>

Lasso, L., & Conde, K. (2021). Khan Academy como herramienta en el aprendizaje de las matemáticas y la programación. . Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía RIIEP, 14(1), 225–250. doi:<https://doi.org/10.15332/250>

Maca, A. y Patiño, L. (2016). La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas. Revista Plumilla Educativa, 17(1), 194 – 210.

Piaget, J. (1972). The psychology of the child. Basic Books.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3–10.

Troya, L. (2021). La plataforma Khan Academy y el pensamiento matemático en estudiantes de educación básica. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 19(1), 88–101.

UNESCO. (2022). Transforming education with technology: Guidelines for national strategies. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380391>

Vesga, G. (2020). *Uso de Khan Academy para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de Preálgebra*. Bogotá : Universidad Santiago Mariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2826>

