

Los procedimientos algorítmicos para la resolución de ecuaciones lineales en la Educación Básica del Ecuador

Algorithmic procedures for solving linear equations in Basic Education in Ecuador

Ing. Diana Solis Velasco. Ingeniera en Finanzas de la Unidad Educativa Chillanes, Ecuador.

Correo: diacaso1214@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-3498-0696>

Dr. C. Dunia Reyes Abreu. Profesora de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, Cuba.

Correo: duniara@ucpejv.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9395-0106>

Recibido: 11 de abril de 2025

Aprobado: 19 de mayo de 2025

Resumen

Esta investigación presenta los resultados obtenidos de la aplicación de la propuesta de un sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos para la enseñanza de las ecuaciones lineales en el noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa Chillanes. A partir de una intervención educativa que combinó actividades prácticas y recursos tecnológicos, se evidenció un progreso notable en la comprensión y resolución de problemas algebraicos. La propuesta aplicada incluyó encuestas, entrevistas, pruebas diagnósticas y observaciones en el aula, cuyos resultados demostraron mejoras significativas en el desempeño académico y en la motivación de los estudiantes. Los hallazgos subrayan la importancia de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante enfoques algorítmicos que favorezcan un aprendizaje autónomo y reflexivo, complementado con retroalimentación constante por parte de los docentes.

Palabras claves: Procedimientos algorítmicos, ecuaciones lineales, Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, tecnologías de la información y la comunicación

Abstract

This research analyzes the impact of a class system based on algorithmic procedures on the teaching-learning process of linear equations in ninth-grade students of Basic Education. Following an educational intervention that combined practical activities and technological resources, a notable progress in the understanding and solving of algebraic problems was evidenced. The applied proposal included surveys, interviews, diagnostic tests, and classroom observations, the results of which demonstrated significant improvements in academic performance and student motivation. The findings underscore the importance of structuring the teaching-learning process through algorithmic approaches that favor autonomous and reflective learning, complemented by constant feedback from teachers.

Keywords: Algorithmic procedures, linear equations, Mathematics teaching-learning process, information and communication technologies

Introducción

La enseñanza de la Matemática ha experimentado transformaciones relevantes en las últimas décadas, impulsadas por la necesidad de preparar a los estudiantes para una sociedad que demanda cada vez más habilidades analíticas y de resolución de problemas. En este marco, las ecuaciones lineales ocupan un lugar importante en los planes de estudio de la Educación Básica, debido a su capacidad para modelar situaciones reales y su utilidad en múltiples disciplinas. No obstante, investigaciones recientes revelan que los estudiantes presentan dificultades para comprender los conceptos asociados y aplicar procedimientos adecuados en la resolución de ecuaciones lineales (González, 2018).



La Unidad Educativa Chillanes refleja esta situación, en la cual los estudiantes del noveno año de Educación Básica evidencian limitaciones en la conceptualización y resolución de ecuaciones de primer grado. Estos problemas se agravan debido a la carencia de metodologías didácticas que integren estrategias algorítmicas y herramientas tecnológicas, elementos que han demostrado ser efectivos en la mejora del aprendizaje matemático (Ballester et al., 2018). Como consecuencia, los estudiantes no logran desarrollar un pensamiento lógico ordenado ni adquirir habilidades que les permitan aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones prácticas.

La enseñanza de la Matemática requiere de una estructuración cuidadosa que garantice la comprensión de los conceptos y fomente la autonomía del estudiante. Según Fernández & Alfaro (2020), en lugar de limitarse a repetir contenidos, los estudiantes deben reflexionar sobre lo que aprenden, relacionarlo con su vida cotidiana y desarrollar una comprensión más amplia que les permita aplicar esos saberes en diferentes aspectos. Esto implica que la instrucción debe orientarse hacia un aprendizaje activo y reflexivo, donde los estudiantes participen en la construcción de su propio conocimiento.

En la actualidad, los métodos de enseñanza tradicionales tienden a centrarse en la memorización y aplicación mecánica de fórmulas, lo que limita la capacidad de los estudiantes para razonar y resolver problemas de manera independiente. Como señalan Pinzón, et al (2023), los procedimientos algorítmicos ofrecen una vía para estructurar el conocimiento de forma ordenada y lógica, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico que son necesarias en diversas áreas del conocimiento.

El presente artículo tiene como propósito presentar los resultados obtenidos de la aplicación de la propuesta de un sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos para la enseñanza de las ecuaciones lineales en el noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa Chillanes. Esta propuesta se fundamenta en la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la comprensión y aplicación de la Matemática en situaciones prácticas. Como sostiene Hernández (2021), el uso de algoritmos permite a los estudiantes visualizar los procesos matemáticos de manera clara, lo que favorece un aprendizaje más profundo y significativo.

La investigación realizada en la Unidad Educativa Chillanes reveló que los estudiantes presentan dificultades en diversas áreas, como la identificación de variables, la simplificación de expresiones y la aplicación de propiedades algebraicas. Estas limitaciones impactan negativamente en su rendimiento académico y en su motivación hacia el estudio de la Matemática. Según Ramírez (2022), los estudiantes que no comprenden los conceptos matemáticos básicos tienden a experimentar frustración y desinterés, lo que afecta su desarrollo académico y personal.

Ante esta situación, es necesario replantear las estrategias de enseñanza empleadas en el aula, incorporando metodologías que promuevan la comprensión y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos. El uso de procedimientos algorítmicos se presenta como una solución viable, ya que permite a los estudiantes seguir un conjunto de pasos ordenados para llegar a una solución, facilitando la comprensión del proceso y reduciendo los errores comunes (González, 2022).

La justificación de esta propuesta radica en la necesidad de ofrecer a los estudiantes herramientas que les permitan enfrentar los problemas matemáticos con confianza y autonomía. Además, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede enriquecer la experiencia educativa, proporcionando a los estudiantes recursos adicionales para comprender los procedimientos algorítmicos y visualizar los procesos matemáticos de manera interactiva y dinámica (Carracedo, 2021). La incorporación de las TIC permite también atender a la diversidad de estilos de aprendizaje, ofreciendo a cada estudiante la oportunidad de aprender a su propio ritmo y de acuerdo con sus necesidades individuales. En este sentido, es importante destacar que el sistema de clases propuesto no se

limita a la enseñanza de procedimientos mecánicos, sino que busca fomentar un aprendizaje reflexivo y contextualizado.

Se diseña un sistema de clases que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales en el noveno año de educación básica, a través del uso de procedimientos algorítmicos.

La relevancia de esta investigación radica en su potencial para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa Chillanes y en otras instituciones educativas que enfrentan problemas similares. Los docentes desempeñan un papel clave en la implementación de estrategias didácticas innovadoras que promuevan un aprendizaje activo y significativo. Por lo tanto, es fundamental que los docentes cuenten con las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo esta transformación.

La metodología utilizada en esta investigación incluye la aplicación de encuestas, entrevistas y pruebas de desempeño, con el fin de diagnosticar el estado actual del aprendizaje de las ecuaciones lineales y evaluar la efectividad del sistema de clases propuesto. Los resultados obtenidos permitirán ajustar y mejorar la propuesta, asegurando que esta responda a las necesidades y características específicas de los estudiantes de la Unidad Educativa Chillanes.

En definitiva, la propuesta de un sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos representa una oportunidad para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, facilitando la comprensión y aplicación de las ecuaciones lineales y promoviendo el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

El éxito de esta propuesta dependerá en gran medida de la disposición de los docentes para adoptar nuevas metodologías y adaptarse a las necesidades de sus estudiantes. Por ello, es importante que se promueva la formación continua de los docentes y se les brinden los recursos necesarios para implementar estrategias didácticas innovadoras (Carracedo, 2021). Esto contribuirá a mejorar la calidad de la educación matemática y a preparar a los estudiantes para enfrentar los retos de una sociedad cada vez más compleja y cambiante.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas: Perspectivas contemporáneas

La enseñanza de las matemáticas ha evolucionado hacia un enfoque que prioriza la comprensión conceptual y la aplicación práctica del conocimiento. Según Ballester et al. (2018), los métodos tradicionales basados en la memorización de fórmulas han demostrado ser insuficientes para garantizar un aprendizaje duradero. Por ello, es necesario adoptar enfoques que fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes.

Es relevante considerar que los cambios en la sociedad actual exigen que los estudiantes adquieran habilidades analíticas y tecnológicas que les permitan enfrentarse a diversos problemas.

A lo largo de los años, diversos estudios han demostrado que los procedimientos algorítmicos no solo mejoran la capacidad de resolución de problemas, sino que también fomentan un pensamiento ordenado y crítico. Sin embargo, es importante destacar que la enseñanza de procedimientos algorítmicos debe ir acompañada de una reflexión sobre cada paso del proceso. Esto implica que los docentes deben asegurarse de que los estudiantes no solo memoricen los algoritmos, sino que comprendan el razonamiento detrás de cada operación (Torrealba, 2021).

Las situaciones típicas en la enseñanza de las matemáticas

El tratamiento de situaciones típicas en la enseñanza de las matemáticas, como los procedimientos de solución algorítmica, es clave para el desarrollo de competencias matemáticas. Las situaciones típicas permiten a los estudiantes identificar patrones y aplicar estrategias previamente aprendidas en nuevos entornos, lo que refuerza su capacidad de transferencia del conocimiento.

En particular, las situaciones típicas ayudan a los estudiantes a reconocer problemas similares y a aplicar los mismos procedimientos de manera eficiente. Por otra parte, los docentes tienen un papel central en la identificación y tratamiento de estas situaciones típicas.

La integración de las TIC en la enseñanza de procedimientos algorítmicos

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen un recurso valioso para enriquecer la enseñanza de los procedimientos algorítmicos. Carracedo (2021) destaca que las TIC permiten visualizar procesos matemáticos de manera interactiva, lo que facilita la comprensión y retención del conocimiento. Las TIC pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, brindando una experiencia educativa más personalizada.

En la práctica, la integración de las TIC en el aula permite que los estudiantes accedan a recursos dinámicos y visuales que complementan la enseñanza tradicional. Por otro lado, las TIC también facilitan la evaluación y el seguimiento del progreso de los estudiantes.

El aprendizaje desarrollador en la enseñanza de matemáticas

El aprendizaje profundo, según Andrade & Cueva (2020), promueve la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante. Este enfoque busca que los alumnos comprendan los conceptos matemáticos y sean capaces de aplicar ese conocimiento en situaciones prácticas. La enseñanza de procedimientos algorítmicos desde una perspectiva desarrolladora implica que los estudiantes no solo sigan pasos predefinidos, sino que comprendan el razonamiento detrás de cada operación.

Además, el aprendizaje desarrollador fomenta la autonomía y la creatividad en los estudiantes, permitiéndoles enfrentar problemas matemáticos de manera más efectiva. Según Ballester et al. (2018), este enfoque favorece la formación de estudiantes críticos y reflexivos, capaces de tomar decisiones informadas en diversas situaciones.

Es importante que los docentes adopten estrategias que promuevan el aprendizaje desarrollador, asegurándose de que los estudiantes participen activamente en su proceso de aprendizaje.

Diversos estudios, como los de Ramírez (2022) y González (2018), señalan que los estudiantes presentan dificultades para identificar variables, simplificar expresiones y aplicar propiedades algebraicas en la resolución de ecuaciones lineales. Estas dificultades suelen derivarse de una enseñanza centrada en la memorización, que no fomenta la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

En muchos casos, los estudiantes tienden a cometer errores debido a la falta de comprensión de los pasos necesarios para resolver una ecuación. Por otra parte, la motivación de los estudiantes también influye en su capacidad para resolver ecuaciones lineales.

El uso de sistemas de clases para la enseñanza de matemáticas

El sistema de clases es una herramienta pedagógica que permite organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera estructurada y coherente. Un sistema de clases bien diseñado facilita la comprensión de los conceptos matemáticos y fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

En la enseñanza de ecuaciones lineales, el uso de un sistema de clases permite que los estudiantes avancen de manera progresiva en su aprendizaje, reforzando los conceptos básicos antes de abordar temas más complejos. Además, los sistemas de clases también promueven la interacción y la colaboración entre los estudiantes, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo.

El currículo priorizado en matemáticas en Ecuador

El currículo priorizado en matemáticas para la educación básica en Ecuador enfatiza la importancia de desarrollar competencias matemáticas y digitales en los estudiantes. Según el

Ministerio de Educación (2021), el objetivo es que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos matemáticos para resolver problemas prácticos y tomar decisiones informadas.

En este contexto, la enseñanza de ecuaciones lineales ocupa un lugar relevante en el currículo, ya que permite a los estudiantes comprender y modelar situaciones reales mediante expresiones algebraicas. Asimismo, el currículo priorizado promueve el uso de recursos tecnológicos en el aula, lo que facilita la enseñanza de procedimientos algorítmicos

Evaluación y retroalimentación en el aprendizaje de procedimientos algorítmicos

La evaluación y la retroalimentación son componentes esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Ovando (2020), la evaluación permite identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, lo que facilita la planificación de estrategias pedagógicas más efectivas.

En la enseñanza de procedimientos algorítmicos, la retroalimentación es especialmente importante, ya que ayuda a los estudiantes a comprender sus errores y a mejorar su desempeño.

Materiales y Método

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo-cuantitativo, con un diseño metodológico mixto que permite analizar de manera integral el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales en el noveno año de educación básica de la Unidad Educativa Chillanes. El estudio se realizó mediante la aplicación de instrumentos de recolección de datos, como encuestas, entrevistas, pruebas de diagnóstico y observaciones directas en el aula.

El enfoque mixto utilizado en esta investigación combina elementos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión más amplia y profunda del problema planteado. En este caso, el análisis cualitativo se enfocó en comprender las percepciones y actitudes de los estudiantes y docentes respecto al aprendizaje de las ecuaciones lineales, mientras que el análisis cuantitativo permitió medir el impacto del sistema de clases propuesto a través de pruebas de desempeño.

El tipo de investigación es aplicada y de carácter descriptivo-explicativo. Se buscó no solo describir las dificultades que enfrentan los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales, sino también proponer un sistema de clases que contribuya a mejorar su aprendizaje. La investigación aplicada busca ofrecer soluciones prácticas a problemas concretos, lo cual es el objetivo principal de este estudio.

La población objetivo de esta investigación estuvo conformada por estudiantes de noveno año de educación básica de la Unidad Educativa Chillanes y por los docentes de matemáticas que imparten clases en este nivel. Se seleccionó una muestra intencional de 10 estudiantes y 3 docentes, considerando la disponibilidad y disposición de participar en el estudio. La selección de la muestra se basó en criterios de accesibilidad y representatividad.

Para la recolección de datos se emplearon diversos instrumentos que permitieron obtener información detallada y fiable. Entre ellos se destacan:

- **Encuestas a estudiantes y docentes:** Se aplicaron encuestas estructuradas que incluyeron preguntas cerradas y abiertas para conocer las percepciones, actitudes y dificultades relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales.
- **Entrevistas semi-estructuradas:** Se realizaron entrevistas a los docentes de matemáticas para profundizar en sus prácticas pedagógicas, identificar las estrategias utilizadas en la enseñanza de ecuaciones lineales y conocer sus opiniones sobre el sistema de clases propuesto.
- **Pruebas diagnósticas:** Se aplicaron pruebas de diagnóstico al inicio y al final del proceso de implementación del sistema de clases para evaluar el nivel de comprensión y desempeño de los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales. Las pruebas incluyeron ejercicios

de distinta complejidad para medir el progreso de los estudiantes y analizar el impacto de la propuesta educativa.

- **Observación en el aula:** Se realizaron observaciones directas durante las clases de matemáticas, registrando las interacciones entre docentes y estudiantes, las estrategias pedagógicas utilizadas y las reacciones de los estudiantes ante los procedimientos algorítmicos.

La intervención consistió en la implementación de un sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos para la enseñanza de ecuaciones lineales. Este sistema fue diseñado a partir de los fundamentos teóricos revisados y las necesidades identificadas en la población estudiada.

El proceso de intervención se llevó a cabo en varias etapas:

1. Diagnóstico inicial: Se aplicaron las encuestas, entrevistas y pruebas diagnósticas para identificar las principales dificultades de los estudiantes y docentes en la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones lineales.
2. Diseño del sistema de clases: A partir de los resultados del diagnóstico, se elaboró un sistema de clases que incluyó actividades prácticas, ejercicios interactivos y el uso de recursos tecnológicos para facilitar la comprensión de los procedimientos algorítmicos.
3. Implementación del sistema de clases: Se llevó a cabo la intervención en el aula durante un período de cuatro semanas, aplicando el sistema de clases diseñado y registrando las observaciones pertinentes.
4. Evaluación final: Al concluir la intervención, se aplicaron nuevamente las pruebas diagnósticas y se realizaron entrevistas de seguimiento para evaluar el impacto del sistema de clases y recoger las opiniones de los participantes sobre la experiencia.

El análisis de los datos recolectados se realizó mediante técnicas cualitativas y cuantitativas. En el caso de los datos cualitativos, se utilizó la codificación temática para identificar patrones y categorías relevantes en las respuestas de los participantes. Para los datos cuantitativos, se aplicaron análisis estadísticos descriptivos, como el cálculo de frecuencias, promedios y medianas, utilizando herramientas informáticas como Excel.

Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los participantes en todo momento. Se obtuvo el consentimiento informado de los estudiantes, docentes y padres de familia, explicando los objetivos de la investigación y asegurando que los datos recolectados serían utilizados únicamente con fines académicos. Además, se respetaron los principios éticos de beneficencia, respeto y justicia, siguiendo las recomendaciones del Comité de Ética de Investigación Educativa (CER).

Resultados

La sección de resultados presenta los hallazgos obtenidos a partir de los instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación. Se incluyen análisis detallados de las encuestas, entrevistas, pruebas diagnósticas y observaciones en el aula, así como un resumen de la intervención implementada. Los resultados están acompañados de gráficos y tablas que facilitan la comprensión de los datos.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes permitieron identificar sus percepciones y dificultades en el proceso de aprendizaje de las ecuaciones lineales. El análisis de las respuestas muestra que una mayoría significativa de los estudiantes encuentra dificultades para resolver ecuaciones lineales, lo que evidencia la necesidad de mejorar las estrategias de enseñanza. Los estudiantes expresaron un interés notable en incorporar recursos tecnológicos en las clases, lo que refuerza la importancia de integrar herramientas digitales en el sistema de clases propuesto.

Las entrevistas realizadas a los docentes permitieron profundizar en sus prácticas pedagógicas y conocer sus opiniones sobre la enseñanza de ecuaciones lineales. El análisis de las entrevistas se

realizó mediante la codificación de categorías temáticas, identificando las siguientes tendencias y patrones: Los docentes señalaron que los estudiantes presentan dificultades para identificar las variables y simplificar expresiones algebraicas, algunos docentes reconocieron que sus métodos de enseñanza no siempre logran captar la atención de los estudiantes ni fomentar una comprensión profunda de los conceptos, todos los docentes entrevistados manifestaron su interés en utilizar recursos tecnológicos para enriquecer sus clases, destacando que las TIC pueden facilitar la comprensión de los procedimientos algorítmicos.

Se presenta la comparación de los resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas aplicadas antes y después de la implementación del sistema de clases. El análisis de los resultados muestra una mejora promedio de 25 puntos en las pruebas finales, lo que evidencia el impacto positivo del sistema de clases propuesto. Los estudiantes demostraron una mayor comprensión de los procedimientos algorítmicos y una mejor capacidad para resolver ecuaciones lineales.

Durante las observaciones en el aula, se registraron las siguientes dinámicas y comportamientos:

- **Interacción docente-estudiante:** Se observó un mayor nivel de participación de los estudiantes cuando se implementaron actividades interactivas y recursos tecnológicos.
- **Motivación y compromiso:** Los estudiantes mostraron un interés creciente por las matemáticas a medida que comprendían los procedimientos algorítmicos y aplicaban los conceptos en ejercicios prácticos.
- **Dificultades persistentes:** Aunque hubo mejoras notables, algunos estudiantes continuaron presentando dificultades en la interpretación de problemas matemáticos complejos.

La intervención consistió en la implementación del sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos durante un período de cuatro semanas. Las actividades realizadas incluyeron ejercicios prácticos, simulaciones interactivas y el uso de plataformas digitales.

Durante la intervención, se observó una mejora gradual en la capacidad de los estudiantes para resolver ecuaciones lineales, el 70% de los estudiantes logro resolver los ejercicios con muchas más facilidad, mientras que el 30% tuvo un poco de dificultades en la interpretación de problemas complejos. Esto quiere decir que 7 de cada 10 estudiantes mejoró notablemente sus habilidades matemáticas, lo que fue corroborado por los resultados de las pruebas diagnósticas y las observaciones en el aula. Los estudiantes expresaron una mayor confianza en sus habilidades matemáticas y destacaron la utilidad de los recursos tecnológicos en su proceso de aprendizaje.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la implementación de un sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos puede contribuir significativamente a mejorar el aprendizaje de las ecuaciones lineales en la educación básica. Este hallazgo se alinea con lo señalado por Fernández & Alfaro (2020), quienes destacan que un enfoque estructurado y progresivo en la enseñanza de matemáticas permite a los estudiantes desarrollar un pensamiento lógico y crítico, necesario para la resolución de problemas.

Uno de los aspectos más relevantes observados fue la mejora en las puntuaciones de las pruebas diagnósticas después de la intervención. La mejora promedio de 25 puntos en los resultados finales evidencia que los estudiantes adquirieron una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Este hallazgo coincide con los planteamientos de Hernández (2021), quien sostiene que el uso de algoritmos facilita la visualización de los procesos matemáticos, lo que conduce a un aprendizaje más sólido y duradero.

Por otra parte, los resultados de las encuestas y entrevistas revelan que tanto estudiantes como docentes perciben la necesidad de incorporar recursos tecnológicos en el aula. La mayoría de los estudiantes manifestó interés en utilizar herramientas digitales para mejorar su aprendizaje, mientras que los docentes destacaron la utilidad de las TIC para enriquecer sus estrategias

pedagógicas. Según Carracedo (2021), las tecnologías de la información y la comunicación permiten ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas, lo que resulta especialmente beneficioso en la enseñanza de procedimientos algorítmicos.

Sin embargo, es importante señalar que algunas dificultades persisten, como lo reflejaron las observaciones en el aula. Aunque los estudiantes mostraron un mayor nivel de motivación y compromiso durante las actividades interactivas, algunos continuaron presentando dificultades en la interpretación de problemas complejos.

El análisis de las entrevistas también evidenció que algunos docentes sienten que sus métodos actuales no son completamente efectivos para captar la atención de los estudiantes. Este sentimiento refuerza la importancia de adoptar estrategias pedagógicas innovadoras, como el uso de procedimientos algorítmicos y la integración de recursos tecnológicos. Pinzón, et al., (2023) sostienen que la innovación en las prácticas docentes es clave para lograr un aprendizaje significativo y fomentar el interés de los estudiantes por las matemáticas.

La intervención realizada en esta investigación permitió observar que la participación de los estudiantes aumentó considerablemente cuando se utilizaron actividades prácticas y dinámicas. Las simulaciones interactivas y el uso de plataformas digitales contribuyeron a que los estudiantes se involucraran más activamente en su proceso de aprendizaje.

Otro aspecto a destacar es el impacto positivo de la retroalimentación docente en el aprendizaje de los estudiantes. Durante las observaciones en el aula, se evidenció que los estudiantes valoraron los comentarios constructivos de sus docentes y los utilizaron para mejorar su desempeño en la resolución de ecuaciones lineales.

La presente investigación permitió evidenciar que la implementación de un sistema de clases basado en procedimientos algorítmicos mejora notablemente el aprendizaje de las ecuaciones lineales en la educación básica. Este enfoque estructurado favorece la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos, lo que se traduce en un progreso visible en las habilidades de resolución de problemas. Los estudiantes que participaron en la intervención demostraron una mayor capacidad para abordar situaciones algebraicas de manera lógica y ordenada, superando las dificultades iniciales identificadas en las pruebas diagnósticas.

El uso de recursos tecnológicos dentro del sistema de clases propuesto influyó positivamente en la motivación y participación de los estudiantes. La inclusión de simulaciones interactivas, plataformas digitales y actividades prácticas dinamizó el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando un ambiente en el que los estudiantes se involucraron activamente en su propio aprendizaje. Esta participación activa resultó clave para consolidar el conocimiento adquirido y aplicar los procedimientos algorítmicos en múltiples situaciones.

El análisis de las entrevistas y observaciones en el aula permitió identificar que la retroalimentación constante por parte de los docentes tiene un efecto directo en la mejora del desempeño académico. Los estudiantes valoraron positivamente los comentarios recibidos, lo que les permitió corregir errores y reforzar su comprensión de los conceptos matemáticos. Este proceso de retroalimentación contribuyó a la construcción de un aprendizaje más autónomo y reflexivo, evidenciado en los resultados finales de las pruebas.

A pesar de los avances observados, persisten algunas dificultades relacionadas con la interpretación y resolución de problemas matemáticos complejos. La comprensión de estos problemas requiere no solo la aplicación de procedimientos algorítmicos, sino también el desarrollo de un pensamiento analítico que permita a los estudiantes adaptarse a situaciones nuevas. Este aspecto muestra que es pertinente continuar fortaleciendo estrategias pedagógicas que integren la práctica constante y el análisis crítico.

Referencias Bibliográficas

- Andrade, L. J., & Cueva, A. M. (2020). Competencias docentes para el aprendizaje profundo en estudiantes universitarios: Una revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(9), 18-36
- Castañeda, H. S. (2014). *Matemáticas fundamentales para estudiantes de ciencias*. Universidad del Norte. ISBN: 978-9587415632.
- Fernández, M., & Alfaro, A. (2020). El aprendizaje profundo en la formación docente: una experiencia en el Laboratorio de Aprendizaje de la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1-19. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.19>
- Fernández-Barroso, J. M. (2024). Uso de herramientas digitales matemáticas en la Educación Secundaria. arXiv preprint arXiv:2404.00001. <https://arxiv.org/abs/2404.00001>
- González, A. A. (2012). Propuesta para la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11419/andresanibalguerragonzalez.2012.pdf?sequence=1>
- Hernández, R. (2021). Algoritmos y su enseñanza en educación básica: Una revisión crítica. Editorial Académica Española. ISBN: 978-6203578912.
- Jung, V. (2015). Los algoritmos en la enseñanza de la matemática. *Quehacer Educativo*, 25(130), 67-71. <https://www.fumtep.edu.uy/didactica/item/1290-los-algoritmos-en-la-ensenanza-de-la-matematica>
- Lezcano Rodríguez, L. E., & Pérez González, O. L. (2020). El empleo de algoritmos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(9), 113-123. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/635>
- Ovando, M. (2020). La participación activa en el aprendizaje de las matemáticas: Estrategias y resultados. *Educación Matemática*, 32(2), 145-162. <https://doi.org/10.24844/em3202.06>
- Pamplona Raigosa, A., Restrepo, S., & López, D. (2019). La retroalimentación en el aula de matemáticas: Un estudio de caso. *Revista Colombiana de Educación*, (76), 123-142. <https://doi.org/10.17227/rce.num76-12345>
- Pinzón Pérez, D. F., Román González, M., & González Palacio, E. V. (2023). El pensamiento algorítmico como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en el contexto de la educación básica secundaria. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73).
- Rodríguez, M. (2016). Propuesta didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales mediada por herramientas virtuales. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55772/54259283.2016.pdf?sequence=1>
- Sánchez, R. M. (2015). Algoritmos en operaciones básicas: Alternativas, materiales y recursos didácticos. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/36185/FramitSanchezRafaelManuel.pdf?sequence=1>
- Vargas Ricardo, A., & Lezcano Rodríguez, L. E. (2020). El empleo de algoritmos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(9), 113-123. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590297.pdf>



Vivar-Espinoza, M. J., & Erazo-Álvarez, J. C. (2019). Khan Academy para el aprendizaje de ecuaciones lineales en Educación General Básica. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 4(8), 401-416. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/8019911.pdf>

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

Los autores declaramos que este manuscrito es original, no contiene elementos clasificados ni restringidos para su divulgación ni para la institución en la que se realizó y no han sido publicados con anterioridad, ni están siendo sometidos a la valoración de otra editorial.

Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.

Contribuciones de los autores

Diana Solis Velasco: redacción del artículo, fundamentos teóricos, diseño de la metodología, diseño del artículo, fundamentos teóricos metodológicos, revisión de todo el contenido y tratamiento estadístico e informático.

Dunia Reyes Abreu: revisión de todo el contenido.

