



Guía didáctica para enseñanza-aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales

Teaching-learning guide for systems of linear equations

Artículo de investigación

AUTOR (ES):

Gabriela Estefanía Navarrete Piedra¹

Correo: tefynav@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-8424-2562>

Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, la Habana, Cuba

José Ron Galindo²

Correo: joserongalindo@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-00001-6640-6482>

Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, la Habana, Cuba

Recibido	Aprobado	Publicado
13 de marzo de 2025	29 de abril de 2025	10 de mayo de 2025

RESUMEN

Este estudio investigó el impacto de una guía para la enseñanza- aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año. Se utilizó un enfoque metodológico mixto, utilizando los datos cualitativos en observaciones de las clases que permitieron dar a conocer elementos asociados a la comprensión de los estudiantes y encuestas aplicadas a estudiantes, que ayudaron al desarrollo de la guía propuesta, finalmente se evaluó el efecto de la guía didáctica mediante pruebas diagnósticas y finales.

¹ Maestrante del programa de la Maestría en Educación matemática

² Docente e investigador. Líder en la línea de investigación de educación matemática.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Los resultados revelaron un impacto positivo en el rendimiento académico, las habilidades de resolución de sistemas de ecuaciones y su confianza en los estudiantes. La guía proporcionó explicaciones claras, ejemplos resueltos paso a paso, así como ejercicios prácticos. Se evidenció un aumento en el nivel general de conocimientos, un mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en un nivel de conocimiento promedio y un incremento en la cantidad de estudiantes con un nivel alto. Los estudiantes demostraron mejor comprensión de los métodos, así como la aplicación de los pasos correctos al ejecutar la solución de manera organizada y eficiente.

Palabras clave: Guía didáctica, Enseñanza-aprendizaje de la Matemática, sistema de ecuaciones lineales.

Abstract

This study investigated the impact of a teaching-learning guide for systems of linear equations on tenth-grade students. A mixed-methods approach was employed, incorporating qualitative data from classroom observations to identify elements linked to student comprehension, along with student surveys to aid in the development of the proposed guide. The guide's impact was assessed using diagnostic and final tests. The results revealed a positive impact on academic performance, system-of-equation solving skills, and student confidence. The guide provided clear explanations, step-by-step examples, and practical exercises. An increase in the overall knowledge level was evident, with a higher percentage of students at an average level of knowledge and an increase in the number of students with a high level. Students demonstrated a better understanding of the methods and the application of the correct steps in executing the solution in an organized and efficient manner.

Keywords: Teaching guide, Teaching-learning of Mathematics, system of linear equations.

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza - aprendizaje según el contexto educativo y con el paso del tiempo está en constante cambio y evolución, dada la implementación y desarrollo de diferentes estrategias



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



didácticas(Cantón, 2024). Estas herramientas innovadoras permiten una mejora de del proceso de enseñanza - aprendizaje, y también fomentan la participación de los estudiantes en su aprendizaje. Una de las principales herramientas pedagógicas que han surgido en este contexto son las guías didácticas, que tuvieron su cúspide en la pandemia mundial del COVID 19(Coronel, 2021; Gordón Martínez et al., 2021; Paidá et al., 2020), principalmente en los sectores rurales donde el acceso a internet es bajo y en ocasiones nulo(Santos et al., 2020).

Estudios a nivel regional y nacional concuerdan que la implementación de guías didácticas principalmente en el área de las matemáticas mejora el rendimiento académico del estudiante, demostrando que estas ayudan al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, pensamiento crítico, además de la resolución de problemas(Anarela et al., 2015; Chamba, 2016). Las guías didácticas de matemáticas, al ser una herramienta de apoyo deben contar con un diseño y estructura optima considerando que se aborda un área abstracta y con un nivel de complejidad alto para los estudiantes.

La guía didáctica para la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones puede ser considerada una herramienta básica donde se demuestra al estudiante la forma correcta y óptima de realizar el estudio independiente, debe de ser clara, precisa y concisa. Siendo de gran utilidad al estudiante para que aborde el tema de una forma ordenada detallando paso a pasocada método(García Hernández & De la Cruz Blanco, 2014; Tamara & Montero, 2023).

En el contexto ecuatoriano y considerando que el rendimiento de los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales, muestran consistentemente que los estudiantes presentan dificultades en el área de Matemáticas, lo que señala la necesidad de intervenciones pedagógicas dirigidas y bien fundamentadas (INEVAL, 2023; TIMSS, 2020). Los resultados demuestran que en el ámbito nacional para el año 2023 el 41.4 % alcanzó el nivel mínimo y el 58.5% obtuvo un nivel superior (INEVAL, 2023); sin embargo, en el ámbito internacional en el 2018 en la prueba PISA-D 2018 Ecuador obtuvo un promedio de 377 sobre 1000 lo que demuestra que los estudiantes presentan dificultades para resolver





problemas matemáticos (Soledad Bos et al., 2019). Estas dificultades afectan al rendimiento académico, y limitan el desarrollo de competencias claves para la vida cotidiana y el futuro de los estudiantes.

La relevancia de desarrollar una guía didáctica específica para el contexto ecuatoriano radica en la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las particularidades culturales, sociales y lingüísticas del país. La educación en Ecuador está profundamente influenciada por su entorno socioeconómico y cultural, o que requiere un enfoque educativo que sea relevante y resonante con las experiencias y la realidad de los estudiantes (Ministerio de educación, 2021).

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación tuvo un enfoque metodológico mixto utilizando perspectivas cualitativas y cuantitativas, para obtener un análisis más profundo, aumentando la confiabilidad en los resultados.

La población de estudio estuvo compuesta por estudiantes de décimo año de Educación Básica. Donde como muestra la se utilizaron 14 estudiantes.

En la obtención de datos, se aplicó una encuesta para determinar el nivel de confianza de los estudiantes en la resolución de sistemas de ecuaciones, ésta se basó en la escala de Likert (Alto, promedio, bajo). También se aplicó una prueba diagnóstico, antes de utilizar la guía didáctica, para determinar el conocimiento que de los estudiantes al resolver sistemas de ecuaciones lineales.

La guía presenta:

Una revisión de conocimientos previos,

el paso a paso de cada método,

ejemplos ilustrativos,

la comprobación de las soluciones con herramientas digitales,



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



ejercicios propuestos con diferente grado de dificultad, en los que se requiere que el estudiante desarrolle las habilidades exigidas.

Luego de la implementación de la guía se evaluaron nuevamente todos los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, así como la encuesta de análisis de conocimiento de los distintos métodos.

RESULTADOS

La guía didáctica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de resolución de sistemas de ecuaciones lineales se implementó en los estudiantes de décimo año de la escuela de educación general básica Isla Santa Cruz, en la cual se revisan los distintos métodos de solución de sistemas de ecuaciones. Esta guía se aplicó una vez cumplidos todos los temas correspondientes a sistemas de ecuaciones, como herramienta de refuerzo, donde se busca estudiar el efecto que tiene la implementación de la guía, considerando que estudios previos demuestran el impacto positivo que tiene.

Las pruebas de conocimiento donde se evalúan los procedimientos y el paso a paso demuestran que hay una mejor comprensión general de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones, en comparación con la prueba diagnóstico previo a la implementación de la guía didáctica, el cual mostraba un panorama demasiado preocupante, donde los estudiantes no llegan tener un dominio promedio de los métodos de solución. Este tipo de resultados demuestran que los estudiantes no logran interiorizar los conceptos básicos y los procedimientos para su resolución.

En las encuestas para estudiar el conocimiento de los estudiantes se obtuvo que más del 60% de los estudiantes tenían un conocimiento bajo en todos los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales, tan solo un 10 % mencionó tener el dominio alto de los diversos métodos de solución de sistemas de ecuaciones, cerca del 30% cree tener un dominio promedio (Anexo 1).

Los resultados de las encuestas fueron corroborados por las pruebas diagnóstico. Para ésta se evaluó en acuerdo con la escala de Likert: Bajo, Promedio, Alto, en el grupo bajo están los estudiantes que en una





evaluación normal reprobarían es decir una calificación menor a 7, en el grupo promedio su calificación estaría entre 7-8 y en el grupo superior 9-10, se obtuvo los siguientes resultados.

Los resultados fueron los siguientes:

Para el método gráfico de solución de sistemas de ecuaciones el 58 % de los estudiantes están en el grupo refuerzo, 29% se encuentra en un nivel promedio de conocimientos y el 14 % domina los conocimientos de forma correcta.

El método de sustitución presentó una alta incidencia de estudiantes que necesitan refuerzo con un 72 %, mientras que en nivel promedio y superior se encuentran solo el 21% y 7 % respectivamente.

El método de igualación presento la misma tendencia del método de reducción con un 64% que necesita refuerzo mientras que 22% alcanzó un nivel promedio y superior tan solo el 14%.

De acuerdo con las pruebas de diagnóstico aplicadas luego de la utilización de la guía didáctica para la enseñanza de las matemáticas para estudiar cuál es la influencia de las guías didácticas en el nivel de conocimiento de los estudiantes se obtuvo los siguientes resultados (Anexo 2):

Para el método gráfico de solución de sistemas de ecuaciones: Es importante recordar los porcentajes previo a la aplicación de la guía didáctica eran: 58 % de los estudiantes estaban en el grupo bajo, 29% se encuentran en un nivel promedio de conocimientos y tan solo 14 % domina los conocimientos de una forma correcta, estos porcentajes cambiaron con la aplicación de la guía didáctica los cuales muestran una mejora significativa; el 64% de los estudiantes alcanzo un nivel alto en la resolución de sistemas de ecuaciones por el método gráfico, el grupo promedio también creció al 36%, y no se muestran estudiantes en el grupo de rendimiento bajo para este método.

El método de sustitución: Este método es uno de los que menor dominio presentaban los estudiantes con un 72 % del grupo, este se redujo a un nivel bajo con el 14%, mientras que el nivel promedio aumento al





57 % en comparación con el 21% que representaban antes de la aplicación de la guía, el grupo de nivel alto llegó a un 29 %.

El método de igualación presentó igual tendencia del método de reducción con un 64% que necesitaban refuerzo encontrándose con un nivel bajo de conocimiento mientras que 22% alcanzó un nivel promedio y superior tan solo el 14 %.

En el método de reducción se obtuvo que alrededor de la mitad de los estudiantes alcanzó el nivel alto y un dominio correcto del método, el 36% logró un nivel promedio y 14% aún mantiene un nivel bajo. Mientras que para el método de igualación el 57% de los estudiantes alcanzó un nivel alto en la resolución de sistemas de ecuaciones por este método, el grupo promedio también creció al 43%, y no se muestra estudiantes en el grupo de rendimiento bajo para este método.

Una vez revisadas las evaluaciones se puede constatar una evolución positiva con la aplicación de la guía didáctica.

DISCUSIÓN

El diagnóstico reveló que la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en Básica Superior enfrenta desafíos significativos relacionados con la comprensión de conceptos, métodos de enseñanza, falta de recursos didácticos adecuados y variabilidad en la formación y habilidades de docentes (Morales Benavides Jessica Fernanda, 2023; Rodríguez Rodríguez et al., 2023).

Estos hallazgos subrayan la necesidad de desarrollar e implementar una guía didáctica que aborde estas problemáticas de manera integral, ofreciendo estrategias pedagógicas innovadoras y recursos adaptativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en Básica Superior; por esto la investigación se plantea implementar una guía didáctica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de resolución de sistemas de ecuaciones.





De acuerdo con estudios previos se puede identificar que la problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la resolución de sistemas de ecuaciones radica en la falta de recursos adecuados y una metodología tradicional. El problema que se genera en el proceso de enseñanza - aprendizaje de sistemas de ecuaciones, en estudiantes de básica superior es la dificultad de comprender los procedimientos de cada método de solución, a pesar de que algunos métodos comparten pasos, los estudiantes presentan dificultades en diferenciar los métodos.

Desde la perspectiva profesional, se establece que la dificultad del álgebra desde su aprendizaje y principalmente de los sistemas de ecuaciones, en cuanto a su enorme utilidad en diferentes áreas del conocimiento, hacen del álgebra algo muy atractivo, por lo cual el estudiante lo asume como el cambio que se genera desde la aritmética hasta el conocimiento de un nuevo lenguaje (lenguaje algebraico).

La guía didáctica puede ser aplicada para el proceso de enseñanza - aprendizaje en otras instituciones educativas, para evaluar su efectividad a un grupo mucho más amplio. Además, se sugiere ampliar la guía didáctica a métodos de solución de sistemas de ecuaciones con más de 2 variables para cubrir todos los temas del currículo actual.

CONCLUSIONES

La caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales para respaldar la investigación de la implementación de una guía didáctica para la enseñanza de los sistemas de ecuaciones. Con base en los análisis de las encuestas realizadas a los estudiantes de décimo año de la escuela de educación general básica Isla Santa Cruz, evidenció la necesidad de implementar una guía didáctica en favor de estudiantes y docentes para contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.

Las pruebas diagnósticas determinaron que el nivel de adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes, luego de la enseñanza de cada método, es bajo donde para todos los métodos se obtuvo un





nivel bajo con un porcentaje promedio del 65%, lo cual es insuficiente para su formación académica, el estudiante con un nivel promedio representa el 26% y un nivel alto solo un 14%.

La implementación de la guía didáctica en la escuela de educación general básica Isla Santa Cruz con los estudiantes de décimo año, muestran una mejora significativa en todos los métodos, donde la tendencia cambió significativamente reportando que el nivel bajo en las pruebas diagnósticas es mínimo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anarela, A. N., Socarrás, J. M. R., Olazábal, R. B., Valdés, D. V. P., Vidal, R. T., & Campos, S. P. (2015). Utilización de guías didácticas de matemática en e-learning en ciencias técnicas. *Pedagogía Universitaria*, 20(1), 47–62.
- Cantón, D. W. (2024). Más allá de los números: Estrategias didácticas para la enseñanza de las Matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1).
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1599>
- Chamba, D. G. C. (2016). Sobre las guías didácticas de desarrollo del razonamiento lógico-matemático en el aula. *Illari*, 46–48.
- Coronel, T. (2021). De las pizarras a las pantallas, un reto docente en Ecuador. *Mamakuna: Revista de Divulgación de Experiencias Pedagógicas*, 16, 48–55.
- García Hernández, I., & De la Cruz Blanco, G. de las M. (2014). Las guías didácticas : recursos necesarios para el aprendizaje autónomo Didactic guides : necessary resources for autonomous learning PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com. 6(3), 162–175.
- Gordón Martínez, M. G., Gordón Revelo, D. S., & Revelo Bolaños, R. A. (2021). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia COVID-19. *Conrado*, 17(81), 226–235.
- Ministerio de Educación. (2021). CURRICULAR PARA EGB Y.





Morales Benavides Jessica Fernanda. (2023). Desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de octavo año de educación general básica, a través de los ABP.

Paida, M. I. I., Herrera, D. G. G., Salazar, A. Z. C., & Álvarez, J. C. E. (2020). Educación y Covid-19: Percepciones docentes para enfrentar la pandemia. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1), 310–331.

Rodríguez Rodríguez, A., PibaquePionce, M. S., San Lucas Marcillo, S. M., Figueroa Soledispa, L. M., Ayón Lucio, M. T., Vásquez Paucar, M. C., Baque Morán, A. B., & Figueroa Soledispa, M. L. (2023). STEM+F. Una propuesta educativa del siglo XXI. ALEMA Casa Editora-Editorial Internacional S.A.S.D.

Santos, V., Villanueva, I., Rivera, E., & Gonzales, E. O. V. (2020). Percepción docente sobre la educación a distancia en tiempos de COVID-19. CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de La Universidad Tecnológica Indoamérica, 9(3), 126–141.

Tamara, Z., & Montero, M. (2023). Las guías didácticas , recurso necesario para el aprendizaje autónomo en la Educación Médica Didactic guides , a necessaryresourceforautonomouslearning in. 940–943.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO Y CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Las autoras declararan que este manuscrito es original y no se ha enviado a otra revista. Los autores son responsables del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios ni conflictos de interés ni éticos.

Gabriela Estefanía Navarrete Piedra: Conceptualización, investigación, metodología redacción, revisión y edición.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



José Ron Galindo: Conceptualización, conservación de datos, investigación, redacción, borrador original

Anexos

Anexo 1

Tabla 1: Rendimiento General de los estudiantes en la resolución de sistemas de ecuaciones Lineales

RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES PRUEBA DIAGNOSTICO	PRE-TEST	POST-TEST
ALTO	10%	40%
PROMEDIO	38%	54%
BAJO	62%	7%

Anexo 2

Tabla 2: Rendimiento de los estudiantes clasificado por métodos una vez implementada la guía didáctica

MÉTODO	BAJO	PROMEDIO	ALTO
MÉTODO GRAFICO	0%	36%	64%
MÉTODO DE SUSTITUCIÓN	14%	57%	29%
MÉTODO DE IGUALACIÓN	0%	43%	57%
MÉTODO DE REDUCCIÓN	14%	50%	36%

