



Análisis de dificultades comunes en la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes que cursan el espacio formativo de matemática FFM 1301 en la UPNFM modalidad presencial

Analysis of common difficulties in solving linear equations among students enrolled in FFM 1301 mathematics course at UPNFM face to face format

Gina Isabel Sthefany López Mejía

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

ginix.mejia@gmail.com

María Fernanda Rodríguez Cabrera

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

mfrodriguezc@e.upnfm.edu.hn

Andy Wilfredo Garcia Cruz

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

andygarcia2002@gmail.com

Jordin Dagoberto Bonilla Recarte

Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

jordinbonilla@yahoo.com.ar

Publicado el 5 de diciembre de 2025

Citar:

López Mejía, G. I. S., Rodríguez Cabrera, M. F., García Cruz, A. W., & Bonilla Recarte, J. D. (2025). Análisis de dificultades comunes en la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes que cursan el espacio formativo de matemática FFM 1301 en la UPNFM modalidad presencial. *Revista de Matemáticas Aleph*, 11, 53–63.



RESUMEN

Esta investigación aborda las dificultades en la resolución de ecuaciones lineales entre estudiantes del curso de Matemática FFM 1301 en la UPNFM en Honduras. Se resalta la importancia de comprender los errores comunes y la influencia del entorno educativo en el rendimiento estudiantil. Se emplea un enfoque metodológico mixto que fusiona métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral de las dificultades en la resolución de ecuaciones lineales. La investigación se llevó a cabo durante el primer período académico de 2024, con estudiantes del curso mencionado como participantes clave. El estudio se clasifica como descriptivo, con una muestra de 37 estudiantes seleccionados de la población de primer año de la UPNFM en Tegucigalpa. Se diseñó una prueba de conocimientos y un cuestionario para obtener información, los cuales se aplicaron en la clase de Matemáticas FFM 1301. Los errores comunes fueron registrados como resultado final de la investigación.

PALABRAS CLAVES: Resolución de ecuaciones lineales, ecuaciones lineales, dificultades comunes, errores.

ABSTRACT

This research addresses the difficulties in solving linear equations among students enrolled in FFM 1301 Mathematics course at UPNFM in Honduras. The importance of understanding common errors and the influence of the educational environment on student performance is emphasized. A mixed methodological approach is employed that combines quantitative and qualitative methods to obtain a comprehensive understanding of difficulties in solving linear equations. The research was conducted during the first academic period of 2024, with students from the mentioned course as key participants. The study is classified as descriptive, with a sample of 37 students selected from the first-year population of UPNFM in Tegucigalpa. A knowledge test and a questionnaire were designed to obtain information, which were applied in the FFM 1301 Mathematics class. Common errors were recorded as the result of the research.

KEYWORDS: Solving linear equations, linear equations, common difficulties, errors.



INTRODUCCIÓN

La resolución de ecuaciones lineales es una habilidad fundamental en el desarrollo matemático de los estudiantes, sin embargo, muchos enfrentan dificultades y cometen errores al abordar esta área del conocimiento. Factores como la estructura jerárquica del conocimiento matemático, la actitud de los profesores y las creencias transmitidas sobre las matemáticas contribuyen a esta problemática (Abrate, 2006). La importancia de comprender estos errores radica en su impacto directo en la formación matemática de los estudiantes y su desempeño académico futuro.

Diversas investigaciones han señalado la relevancia de entender los errores cometidos por los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales (Ruano et al., 2008; Socas, 2011; Kieran, 1980; Molina, 2009). Estos estudios han abordado diferentes aspectos, desde la clasificación de errores hasta la comprensión de las dificultades conceptuales y procedimentales.

En el contexto específico del espacio formativo de Matemática FFM 1301 en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) en Honduras, surge la necesidad de analizar las dificultades comunes en la resolución de ecuaciones lineales entre los estudiantes de primer año de la UPNFM. Esta investigación se propone identificar patrones de error, tipos de errores más frecuentes y factores que puedan influir en el desempeño de los estudiantes. Para lograr este objetivo, se emplea un enfoque mixto que integre métodos cuantitativos y cualitativos. Se utilizarán técnicas como el test de conocimiento con registro de error y un cuestionario, y a su vez utilizaremos el método fenomenológico para obtener una comprensión completa de las dificultades y percepciones de los estudiantes.

La viabilidad de este proyecto se sustenta en la disponibilidad de recursos temporales, financieros, humanos y materiales, así como en el acceso al lugar o contexto donde se llevará a cabo la investigación. Además, se ha definido claramente el alcance de la investigación, centrándose en las dificultades específicas en la resolución de ecuaciones lineales en el contexto mencionado.



El análisis detallado de los errores en la resolución de ecuaciones lineales entre estudiantes de Matemática FFM 1301 en la UPNFM no solo contribuirá a la comprensión de esta problemática, sino que también proporcionará datos cruciales para informar estrategias pedagógicas efectivas y mejorar la preparación matemática de los estudiantes en su transición a la educación superior.

METODOLOGÍA

a) Método de investigación empleado

La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos nos permitió obtener una comprensión integral de los errores en la resolución de ecuaciones lineales por parte de los estudiantes. En la dimensión cuantitativa, a través de encuestas y test de conocimientos, se recopilaron datos numéricos con el objetivo de identificar patrones generales, frecuencia de errores y establecer relaciones estadísticas. Por otro lado, en la dimensión cualitativa, mediante cuestionario, se busca obtener una visión más detallada y contextualizada de las percepciones y experiencias individuales de los estudiantes al enfrentarse a la resolución de ecuaciones lineales.

b) Participantes

En el presente trabajo de investigación, la población son los estudiantes de primer año de la Universidad Pedagógica Nacional "Francisco Morazán" modalidad presencial de la sede de Tegucigalpa, que se encuentran matriculados en la clase FFM 1301 en el primer periodo académico del año 2024, en total 485 estudiantes, según el dato brindado por la coordinación de la carrera de matemáticas a la fecha. Se ha seleccionado una muestra de la población de los estudiantes el cual nos permitió alcanzar a 37 estudiantes que cursan este espacio pedagógico en la sede de Tegucigalpa.

c) Instrumentos de recolección de datos

Se aplicó un test de conocimientos para evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver ecuaciones lineales. Este test incluyó una serie de ejercicios prácticos diseñados para identificar los errores más comunes cometidos por los participantes.



Además, en el test se emplearon preguntas para explorar las percepciones y experiencias de los estudiantes con respecto al aprendizaje de las matemáticas y la resolución de ecuaciones lineales. También se incluyeron los datos demográficos de los participantes para saber el tipo de educación que recibieron en su educación media.

d) Técnicas de análisis de los datos

Para analizar los datos recopilados, se utilizaron técnicas de análisis cualitativo. En primer lugar, se llevó a cabo una codificación de los datos obtenidos, identificando patrones emergentes relacionados con los errores en la resolución de ecuaciones lineales. Posteriormente, se realizó un análisis temático para organizar y categorizar los datos en función de los errores identificados. Este enfoque permitió una comprensión más profunda de las experiencias y percepciones de los participantes, así como de las posibles causas de los errores identificados.

DISCUSIÓN TEÓRICA

Contexto y Relevancia

El presente estudio se centra en el espacio formativo Matemáticas (FFM 1301) de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) en Honduras, donde se evidenció un alto índice de reprobación en el primer período académico de 2018. La importancia de FFM 1301 radica en su papel como base para el aprendizaje de la matemática y su vinculación con el bloque de investigación en los planes de estudio de las licenciaturas de la UPNFM (Fonseca et al., 2023).

Errores en la resolución de ecuaciones lineales

El estudio analiza los errores comunes en la resolución de ecuaciones lineales, identificándose como intentos razonables, pero no exitosos de adaptar conocimientos previos a nuevas situaciones (Matz, 1980). Se busca comprender estos errores para diseñar estrategias pedagógicas efectivas que mejoren el desempeño de los estudiantes en FFM 1301.



Revisión de la literatura

La revisión de la literatura se centró en investigaciones sobre la enseñanza y aprendizaje del álgebra, particularmente en la resolución de ecuaciones lineales.

Se destacan los siguientes aportes:

- [Ruano, Socas y Palarea \(2008\)](#): Clasificación de errores según su origen: ausencia de sentido, obstáculos y actitudes afectivas y emocionales.
- [Matz \(1980\)](#): Errores como resultado de adaptaciones desafortunadas del conocimiento previo.
- [Barrón López et al. \(2013\)](#): Posible relación entre errores en educación secundaria y rendimiento en FFM 1301.
- [Ramos et al. \(2021\)](#): Los errores son datos objetivos que encontramos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y forman parte de las producciones de los alumnos durante su aprendizaje, y tal es la importancia de estudiarlos que autores como Weiner, en Alemania, se dedican a la investigación didáctica orientada al estudio de errores

Conceptos relevantes

Para fines del presente estudio, hemos definido las siguientes categorías de error: Errores algebraicos: Estos errores ocurren cuando los estudiantes aplican incorrectamente las reglas y propiedades del álgebra, como distributividad, asociatividad o simplificación de expresiones. Por ejemplo, equivocarse al realizar una multiplicación o división, sumar o restar términos de manera incorrecta, o aplicar mal una propiedad algebraica.

Errores de notación: Estos errores se refieren a la incorrecta manipulación de los símbolos y operaciones matemáticas. Pueden incluir la confusión entre diferentes variables, utilizar símbolos incorrectos o no respetar la notación matemática adecuada. Por ejemplo, escribir mal una variable o confundir una letra con un número.



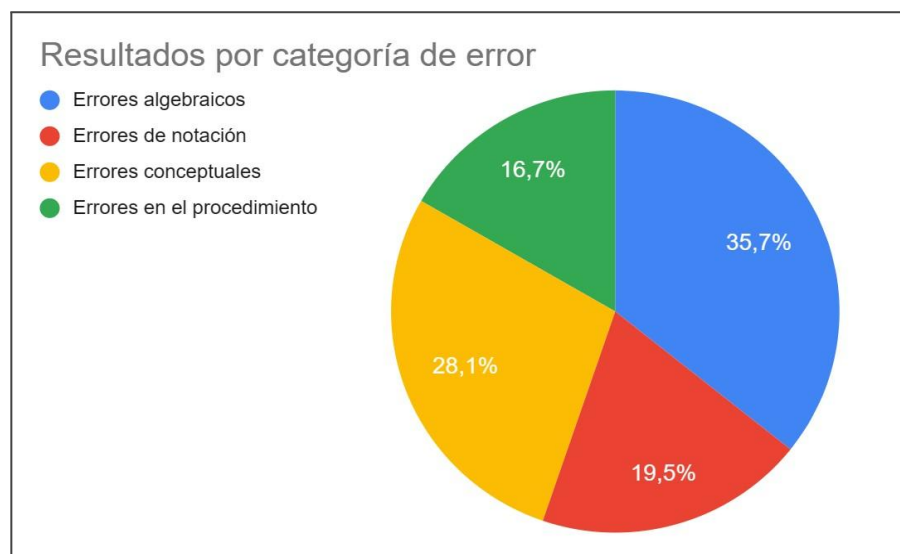
Errores conceptuales: Estos errores surgen de una comprensión incorrecta o incompleta de los conceptos matemáticos involucrados en el despeje de variables. Los estudiantes pueden tener dificultades para entender el significado de una variable, la aplicación de una propiedad matemática o el procedimiento adecuado para resolver una ecuación.

Errores en el procedimiento: Estos errores se relacionan con la aplicación incorrecta de los pasos o procedimientos necesarios para despejar una variable en una ecuación. Pueden incluir la omisión de pasos importantes, la ejecución de operaciones en el orden incorrecto o la aplicación de técnicas inapropiadas para el problema dado.

RESULTADOS

Luego de aplicar el Test de conocimientos, se realizó un inventario y revisión de los instrumentos de investigación. Posteriormente, se eliminaron los casos con un alto porcentaje de datos faltantes (respuestas en blanco), siguiendo las recomendaciones de Hair et al. (2010). En el estudio se identificaron 405 errores cometidos por los estudiantes al resolver ecuaciones lineales. La distribución de los errores por categoría se visualiza en la Figura 1.

Figura 1. Resultados por categoría de error.



Fuente: Elaboración propia



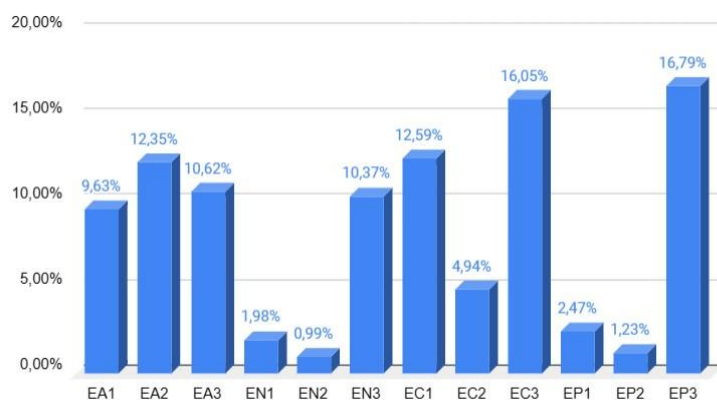
Errores algebraicos: Representan el 35.7% de errores. El error más común fue "suma o resta incorrecta" (12.35%), indicando dificultades en operaciones básicas. La "aplicación incorrecta de propiedades algebraicas" (10.62%) sugiere problemas con la multiplicación y división. (Ver Figura 2)

Errores conceptuales: Representan el 28.1% de los errores. La "notación matemática inadecuada" (10.37%) indica dificultades para usar los símbolos matemáticos de manera coherente. (Ver Figura 2)

Errores de procedimiento: Representan el 19.5% de los errores. El error más frecuente fue "técnica inapropiada para el problema" (16.79%), lo que sugiere una comprensión limitada de los conceptos subyacentes. (Ver Figura 2)

Figura 2. *Frecuencia relativa de error*

Frecuencia relativa de error



1. Errores Algebraicos:
 - EA1:** Multiplicación o división incorrecta
 - EA2:** Suma o resta incorrecta
 - EA3:** Aplicación incorrecta de una propiedad algebraica
2. Errores de Notación:
 - EN1:** Confusión entre variables
 - EN2:** Símbolos incorrectos
 - EN3:** Notación matemática inadecuada
3. Errores Conceptuales:
 - EC1:** Dificultad para entender el significado de una variable
 - EC2:** Dificultad para aplicar una propiedad matemática
 - EC3:** Dificultad para comprender el procedimiento de despeje
4. Errores en Procedimientos:
 - EP1:** Omisión de pasos importantes
 - EP2:** Operaciones en orden incorrecto
 - EP3:** Técnica inapropiada para el problema

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que el desempeño de los estudiantes provenientes de centros de administración privada no fue significativamente mejor al desempeño de los estudiantes de centros de administración pública, ambos presentaron un desempeño heterogéneo, abarcando los tres niveles de rendimiento (satisfactorio, regular e insatisfactorio). En la Tabla 1 se puede observar el rendimiento de los 35 estudiantes que completaron los test de conocimientos en este estudio.

Tabla 1. Clasificación del rendimiento de los estudiantes de FFM-1301 en la resolución de ecuaciones lineales

Nivel de rendimiento	Intervalo	Frecuencia
Satisfactorio	0-4 errores	13
Regular	5-10 errores	10
Insatisfactorio	más de 10	12

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

El tipo más común de error dentro de la categoría de error algebraico fue el "error de suma o resta incorrecta", con una frecuencia del 12.35%. Este hallazgo sugiere que una proporción notable de los estudiantes muestra dificultades para realizar operaciones básicas de suma y resta, tanto de constantes como de expresiones algebraicas de manera precisa.

No se encontraron diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes en función del tipo de administración del centro educativo, lo que sugiere que otros factores podrían estar influyendo en el rendimiento académico. Esto basados en el hecho de que la media de errores registrados por los estudiantes fue de 7.4 con una desviación estándar de 5.47, la media de errores para los estudiantes egresados de centros de administración pública fue de 7.92 y la media de errores para los estudiantes egresados de centros de administración privada fue de 6.10.

RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos del estudio, se sugieren las siguientes recomendaciones para mejorar el aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales en el espacio formativo Matemáticas FFM 1301:

1. Fortalecimiento de la comprensión conceptual:

Implementar estrategias pedagógicas que promuevan una comprensión profunda de los conceptos matemáticos subyacentes a la resolución de ecuaciones



lineales, utilizando recursos didácticos variados y fomentando la participación activa de los estudiantes.

2. Reforzamiento de las habilidades procedimentales:

Dedicar tiempo específico en el aula a la práctica de los procedimientos de resolución de ecuaciones lineales, utilizando ejemplos variados y ejercicios de complejidad creciente. Fomentar el trabajo colaborativo entre pares, permitiendo que los estudiantes se apoyen mutuamente en el proceso de aprendizaje y compartan estrategias de resolución de problemas.

3. Promover el uso adecuado de la notación matemática:

Enfatizar la importancia de utilizar la notación matemática de manera coherente y adecuada en la resolución de ecuaciones lineales.

REFERENCIAS

- Abrate, R., Pochulu, M., & Vargas, J. (2006). *Errores y dificultades en matemática: Análisis de causas y sugerencias de trabajo*. Universidad Nacional de Villa María / DOCUPRINT S.A.
- Fonseca, E., Castro, L., & Ortiz, A. (2023). Impacto de un curso propedéutico de matemáticas implementado en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de Honduras. *Paradigma*, 30(49), 7–28. <https://doi.org/10.5377/paradigma.v30i49.16297>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7.ª ed.). Pearson Education International.
- Kieran, C. (1980). The interpretation of the equal sign: Symbol for an equivalence relation vs an operator symbol. *[Datos de revista no especificados]*, 1, 163–169.
- Matz, M. (1980). Towards a computational theory of algebraic competence. *Journal of Children's Mathematical Behaviour*, 3(1), 93–166.



- Molina, M. (2009). Una propuesta de cambio curricular: Integración del pensamiento algebraico en educación primaria. *PNA*, 3(3), 135–156.
- Ramos, L. A., Guifarro, M. I., & Casas, L. M. (2021, agosto). Dificultades en el aprendizaje del álgebra: Un estudio con pruebas estandarizadas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 1016–1033. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a21>
- Ruano, R. R., Socas, M. M., & Palarea, M. M. (2008). Análisis y clasificación de errores cometidos por alumnos de secundaria en los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en álgebra. *PNA: Revista de investigación en didáctica de la matemática*, 2(2), 61–74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2492524>
- Socas, M. M. (2011). La enseñanza del álgebra en la educación obligatoria: Aportaciones de la investigación. *[Revista no especificada]*, 77, 5–34.
- .