

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,
Volumen 10, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2

DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DOMINICANA: UN ESTUDIO DESCRIPTIVO

**DIFFICULTIES IN SOLVING LINEAR EQUATIONS IN
DOMINICAN HIGH SCHOOL STUDENTS: A DESCRIPTIVE
STUDY**

Antonio De Los Santos Vázquez

Universidad Católica del Cibao-UCATECI, República Dominicana

Dificultades en la Resolución de Ecuaciones Lineales en Estudiantes de Secundaria Dominicana: Un Estudio Descriptivo

Antonio De Los Santos Vázquez¹

Kataleyavasquez987@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8311-9741>

Universidad Católica del Cibao-UCATECI

La Vega, República Dominicana

RESUMEN

El estudio aborda las dificultades que enfrentan los estudiantes de tercer grado de secundaria en San Cristóbal al trabajar con ecuaciones lineales, explorando tanto sus procesos de resolución como la comprensión conceptual que los sustenta. Con un enfoque mixto y un diseño descriptivo-explicativo, la investigación integra datos cuantitativos y percepciones de actores educativos para ofrecer una visión amplia de la problemática. La muestra, conformada por 274 alumnos de cuatro centros seleccionados por criterios de diversidad geográfica, socioeconómica y pedagógica, permitió analizar realidades contrastantes. A través de un cuestionario validado y alineado con estándares internacionales, se identificaron patrones de aprendizaje centrados en la repetición mecánica de procedimientos, así como dificultades en la representación gráfica y en la interpretación del signo igual. Estos hallazgos ponen de relieve la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas y fortalecer el acompañamiento docente para promover un aprendizaje más significativo en matemáticas.

Palabras clave: dificultades de aprendizaje, comprensión conceptual, enfoque mixto

¹ Autor principal

Correspondencia: Kataleyavasquez987@gmail.com

Difficulties in Solving Linear Equations in Dominican High School Students: A Descriptive Study

ABSTRACT

This study addresses the difficulties faced by third-year secondary school students in San Cristóbal when working with linear equations, exploring both their solution processes and the underlying conceptual understanding. Using a mixed-methods approach and a descriptive-explanatory design, the research integrates quantitative data and the perceptions of educational stakeholders to offer a comprehensive view of the issue. The sample, comprised of 274 students from four schools selected based on criteria of geographic, socioeconomic, and pedagogical diversity, allowed for the analysis of contrasting realities. Through a validated questionnaire aligned with international standards, learning patterns centered on the rote repetition of procedures were identified, as well as difficulties in graphical representation and the interpretation of the equals sign. These findings highlight the need to rethink pedagogical practices and strengthen teacher support to promote more meaningful learning in mathematics.

Keywords: linear equations, learning difficulties, conceptual understanding

Artículo recibido 15 mayo 2026

Aceptado para publicación: 22 junio 2026



INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como propósito analizar las dificultades que enfrentan los estudiantes de educación secundaria en la comprensión y resolución de ecuaciones lineales, a partir de un enfoque descriptivo que permita caracterizar sus principales errores y formas de razonamiento.

A nivel global, la enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos significativos que también se reflejan en la realidad educativa de la República Dominicana, particularmente en el aprendizaje de los estudiantes de tercer año de secundaria de la Regional 04, San Cristóbal. Uno de los principales retos es la implementación del enfoque por competencias, el cual demanda que los docentes diseñen estrategias didácticas orientadas a promover un aprendizaje profundo y significativo. Este paradigma implica superar las prácticas tradicionales basadas en la memorización, ya que estas suelen generar desmotivación y temor en los estudiantes, limitando el desarrollo efectivo de sus competencias matemáticas. Tal como señala Arroyo (2014), cuando la enseñanza se reduce a la aplicación mecánica de procedimientos sin fomentar el análisis de los resultados, los aprendizajes permanecen estancados.

En este contexto, resulta esencial que los docentes renueven y adapten su planificación de manera continua, incorporando cambios que respondan a las demandas del entorno y permitan un seguimiento más riguroso de las prácticas pedagógicas. La implementación de estrategias centradas en el desarrollo de la competencia comunicativa y en la comprensión de los distintos procesos para resolver operaciones matemáticas no solo favorece mejores resultados en los estudiantes, sino que también garantiza una formación integral, acorde con los estándares educativos actuales.

De acuerdo con Ausubel (2002), la enseñanza debe trascender la simple memorización de procedimientos, promoviendo que los estudiantes comprendan y apliquen los conceptos en situaciones reales. En la República Dominicana, el programa de estudios de Matemática para el Nivel Secundario, establecido en el Diseño Curricular elaborado por el Ministerio de Educación (MINERD, 2016), busca precisamente este propósito: el desarrollo de competencias matemáticas que permitan al estudiante resolver problemas, razonar, comunicar ideas y aplicar el conocimiento en diversos contextos.

En este marco, se espera que los alumnos puedan utilizar el álgebra y, en particular, las ecuaciones lineales, para abordar problemas cotidianos como el cálculo de costos de servicios básicos, la interpretación de cardiogramas, el análisis de gráficas lineales y el uso de herramientas tecnológicas de



apoyo. El currículo dominicano establece que los estudiantes de entre 13 y 15 años deben aprender mediante estrategias diversificadas, centradas en la resolución de problemas y acompañadas de una evaluación continua, participativa, formativa y reflexiva, que integre los dominios conceptual, procedimental y actitudinal (MINERD, 2016).

Las ecuaciones lineales constituyen un eje fundamental en el aprendizaje matemático durante la educación secundaria, ya que su dominio favorece el desarrollo del razonamiento lógico y la capacidad para resolver problemas de diversa índole (Godino et al., 2020). Sin embargo, múltiples investigaciones han demostrado que los estudiantes suelen abordarlas de manera mecánica, limitándose a reproducir algoritmos sin alcanzar una comprensión conceptual profunda. Este enfoque restringe la posibilidad de que los alumnos internalicen el significado de los procedimientos y la lógica subyacente, lo que dificulta la transferencia del conocimiento a contextos reales y limita el desarrollo de competencias algebraicas duraderas (Tashtoush et al., 2023).

La relevancia de las ecuaciones lineales en la educación secundaria no se reduce únicamente a la formación del pensamiento lógico y algebraico, sino que también se manifiesta en su aplicación práctica para resolver situaciones cotidianas. Un estudiante que domina este contenido puede calcular el costo de una llamada telefónica, interpretar una factura eléctrica o analizar una gráfica lineal, evidenciando cómo las matemáticas trascienden el aula y se convierten en herramientas útiles para la vida diaria. En este sentido, la incorporación de estrategias didácticas orientadas a la competencia comunicativa y a la contextualización de los problemas permite que el aprendizaje sea más significativo y conectado con las necesidades reales de los estudiantes.

No obstante, persisten dificultades importantes en la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales. Muchos alumnos continúan resolviéndolas de manera mecánica, sin comprender su significado, lo que limita su desarrollo matemático y repercute negativamente en su desempeño en pruebas nacionales e internacionales. En la República Dominicana, los resultados en matemáticas han sido históricamente bajos tanto en las Pruebas Nacionales como en evaluaciones internacionales como PISA. Según el Ministerio de Educación (2025), el promedio nacional en matemáticas se mantiene entre 56 y 58 puntos sobre 100, y apenas un 22% de los estudiantes alcanza niveles satisfactorios (CIED-HUMANO, 2025). De acuerdo con el informe PISA, el país ocupa uno de los últimos lugares en rendimiento matemático a



nivel mundial, lo que evidencia serias dificultades en la resolución de problemas y en la aplicación de conceptos algebraicos a situaciones cotidianas (OCDE, 2023).

Ante esta realidad, el presente estudio se propone identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes de tercer año de secundaria en la resolución de ecuaciones lineales, así como diseñar y sugerir estrategias pedagógicas que fortalezcan su aprendizaje y comprensión conceptual (Pérez, 2022). El propósito es promover un aprendizaje más profundo, significativo y duradero, que permita a los estudiantes no solo comprender los conceptos matemáticos, sino también aplicarlos en contextos reales de manera efectiva. Este enfoque busca superar las limitaciones de la memorización mecánica y potenciar el razonamiento lógico y crítico en los alumnos.

De este modo, la investigación se articula en torno a la siguiente pregunta central:

¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes de tercer año de secundaria de los centros educativos de la Regional 04, San Cristóbal, ¿al resolver ecuaciones lineales mediante enfoques analíticos y mecánicos?

METODOLOGÍA

El estudio adopta un enfoque descriptivo, de carácter predominantemente cuantitativo, con apoyo cualitativo para la interpretación de las respuestas de los estudiantes.

Enfoque y diseño de la investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, articulando elementos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de obtener una visión holística e integral de las dificultades en la resolución de ecuaciones lineales entre estudiantes de tercer grado de secundaria en la provincia de San Cristóbal, República Dominicana. Este enfoque se sustenta en la necesidad de comprender tanto la magnitud del fenómeno mediante datos numéricos como la naturaleza y el trasfondo de las dificultades a través de relatos y percepciones directas de los actores (Hernández-Sampieri et al., 2014).

El diseño adoptado fue descriptivo-explicativo. En una primera fase, se describieron sistemáticamente las metodologías didácticas empleadas y los niveles de logro alcanzados por los estudiantes en distintos ambientes escolares (urbano, rural, marginado). La segunda fase consistió en explicar, a través de la triangulación de resultados y el aporte docente, los factores asociados al éxito o dificultad en el

aprendizaje de ecuaciones lineales (Bisquerra, 2019), considerando variables curriculares, pedagógicas y contextuales.

Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes del nivel secundario de la Regional 04, provincia San Cristóbal. La muestra intencionada consistió en 274 estudiantes (148 chicas y 126 chicos), seleccionados conforme a criterios de diversidad geográfica, socioeconómica y accesibilidad institucional. Los cuatro centros educativos fueron elegidos para representar tanto la heterogeneidad rural-urbana como las condiciones de vulnerabilidad social de la región.

- Centros urbanos (2): Instituciones de gran tamaño (más de 15 aulas), con infraestructuras amplias, equipamiento tecnológico y alta densidad estudiantil; contextos con desarrollo académico y acceso a recursos digitales.
- Centro rural (1): Escuela de tamaño medio, con acceso restringido a TIC, pero con fuerte anclaje comunitario y metodologías participativas propias de la ruralidad educativa.
- Centro vulnerable (1): Institución pequeña, marcada por limitaciones materiales y de personal, pero con clara orientación inclusiva, estrategias diferenciadas y atención prioritaria a la diversidad.

La integración de estos contextos permitió recoger diversidad de situaciones y analizar cómo inciden las condiciones materiales, curriculares y relacionales en la adquisición de competencias algebraicas. Todas las instituciones comparten la misión de formar integralmente al estudiante, promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas como ejes transversales del currículo.

Instrumentos y procedimientos para la recolección de datos

Para explorar las dificultades y competencias matemáticas relacionadas con la resolución de ecuaciones lineales, se diseñó un cuestionario estructurado de evaluación, compuesto por 6 ítems alineados con los estándares curriculares y la literatura didáctica internacional (Godino, Batanero y Font, 2020). El cuestionario puede consultarse en los anexos.



El procedimiento metodológico incluyó varias etapas:

Diseño y validación del instrumento: Elaborado considerando la progresión conceptual esperada en estudiantes de tercer año de secundaria y validado por expertos en didáctica de la matemática, quienes revisaron la pertinencia, claridad y alineación curricular de los ítems.

Selección y coordinación con centros educativos: Se realizó el contacto y la concertación institucional con los cuatro centros, garantizando el compromiso institucional y la colaboración docente.

Preparación y capacitación docente: Los profesores responsables fueron capacitados para asegurar la aplicación homogénea del instrumento y la unificación de criterios de evaluación.

Aplicación masiva de la prueba: El cuestionario fue administrado a los 274 estudiantes en sesiones programadas, bajo condiciones controladas y asegurando voluntariedad, anonimato y rigor ético en la recolección de datos.

Codificación y categorización de las respuestas: Se sistematizaron 1,644 registros individuales, asignando a cada respuesta una categoría de desempeño: Insuficiente (1), Básico (2), Satisfactorio (3) o Excelente (4), con base en rúbricas explícitas y ejemplos previamente consensuados.

Caracterización y aplicación del cuestionario

El instrumento se aplicó en los distintos contextos escolares identificados (urbano, rural, vulnerable), siguiendo recomendaciones metodológicas para estudios de corte didáctico-educativo. El cuestionario contempla tareas de resolución mecánica y analítica, traducción de problemas verbales, modelación algebraica y representación gráfica, lo que permitió identificar no solo el nivel de logro, sino también las rutas erróneas, los vacíos conceptuales y los patrones de razonamiento presentes.

La aplicación contextual y la posibilidad de triangular los hallazgos con las percepciones docentes constituyeron fortalezas metodológicas del trabajo. Este proceso generó información significativa para comprender la incidencia de factores estructurales y pedagógicos en las dificultades mostradas por los estudiantes, habilitando un análisis comprensivo y fundado metodológicamente conforme a los estándares actuales en investigación educativa (Godino, Batanero & Font, 2020).



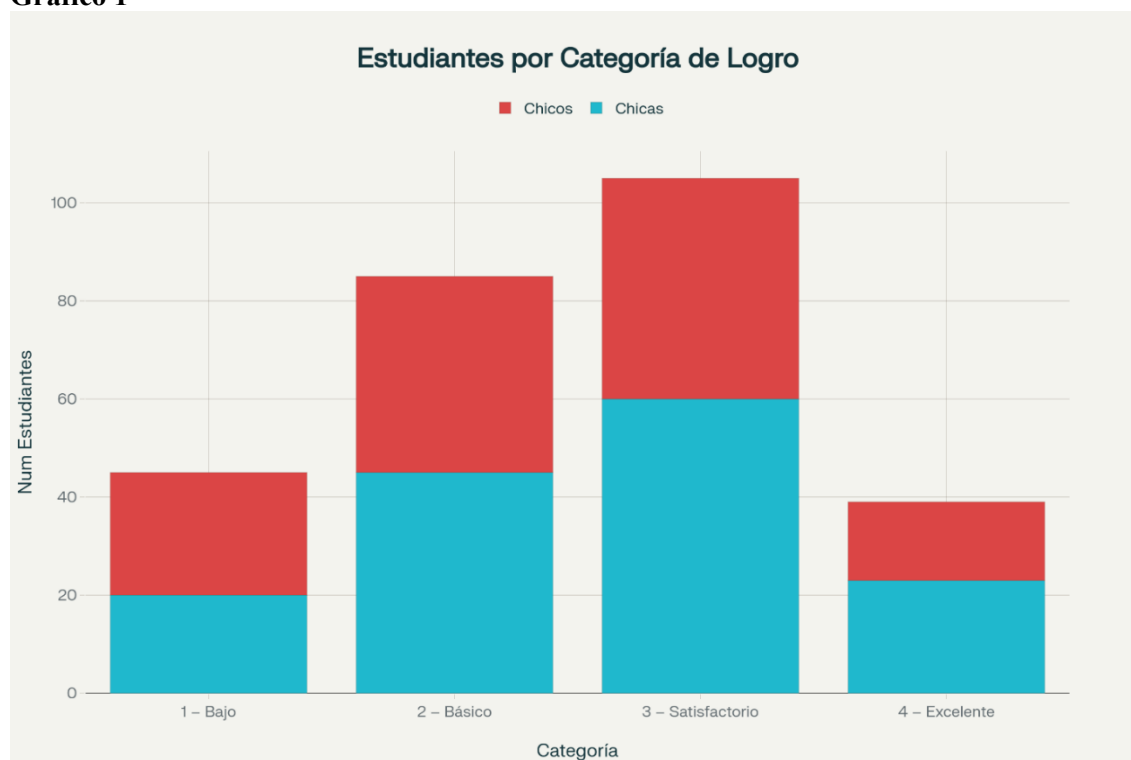
RESULTADOS

Los resultados muestran que una proporción significativa de los estudiantes presenta dificultades en la manipulación algebraica, la comprensión del signo igual y la transposición de términos al resolver ecuaciones lineales. El análisis integral de todos los centros y estudiantes reafirma la presencia de brechas significativas en el dominio de los contenidos matemáticos evaluados.

La concentración de respuestas en los niveles más bajos y básicos evidencia dificultades generalizadas en comprensión, argumentación, claridad y profundidad de explicación, con variaciones según ítem y centro, pero sin que ningún grupo logre excelencia sostenida de manera general (Postelnicu, 2015; OCDE, 2018). Las pocas fortalezas observadas en ítems concretos (como Ea y, en algunos casos, C) son indicadores de un potencial que debe ser fortalecido mediante estrategias pedagógicas específicas.

Este panorama hace evidente la necesidad de revisar y adaptar metodologías didácticas, implementar prácticas enfocadas en el análisis crítico y la argumentación, y proveer apoyos diferenciados según las necesidades y características de cada grupo, con el fin de consolidar aprendizajes más profundos y avanzar hacia niveles superiores de desempeño matemático (Blitzer, 2022; Godino & Font, 2020).

Gráfico 1



El gráfico muestra la distribución global de los 274 estudiantes (148 chicas y 126 chicos) según las categorías de desempeño alcanzadas en el cuestionario de matemáticas. Se observa que la mayor parte de los estudiantes, tanto chicas como chicos, se ubica en las categorías 1 (insuficiente) y 2 (básico), lo que pone de manifiesto dificultades generalizadas en la comprensión profunda y la argumentación matemática, tal como han señalado trabajos recientes (Godino & Font, 2020; MINERD, 2022).

Solo una proporción menor alcanza los niveles satisfactorio (categoría 3) y excelente (categoría 4), reflejando la necesidad de estrategias pedagógicas que permitan avanzar hacia un dominio más sólido y crítico de los contenidos matemáticos. Este panorama refuerza la urgencia de revisar y fortalecer las metodologías didácticas en los centros educativos, con intervenciones focalizadas en la mejora de la comprensión, el análisis crítico y la calidad de las explicaciones de los estudiantes, para reducir la brecha detectada y avanzar hacia mejores resultados de aprendizaje tanto en chicas como en chicos.

Categorización de las Posibles Respuestas

Cada ítem fue valorado utilizando cuatro categorías de desempeño, representadas en la siguiente tabla junto con ejemplos de su aplicación:

CATEGORIA	Características	EJEMPLO DE APLICACION
CATEGORIA 1. insuficiente	El estudiante no logra plantear ni resolver adecuadamente los ejercicios. Presenta errores graves en operaciones, signos, transposición de términos o representación gráfica. Las respuestas pueden quedar incompletas o incoherentes.	Ítem 1: Escribe $5x = 25 + 10$ o $x = 25 - 10 - 5$, mostrando confusión total. Ítem 2: Transpone términos incorrectamente ($2x - x = 6 - 4 = 2$). Ítem 3: No formula la ecuación ($8x = x - 21$) o responde un número al azar. Ítem 4: Plantea un sistema incorrecto y lo resuelve con errores graves. Ítem 5A: No identifica la regla de crecimiento o escribe una expresión no lineal ($y = x^2 + 3$). Ítem 5B: No completa la gráfica o traza una línea incorrecta
Categoría 2 (Básico)	El estudiante demuestra comprensión parcial. Inicia el procedimiento, pero comete errores en operaciones, signos o interpretación. Aunque intenta aplicar el método adecuado, la respuesta carece de precisión y claridad.	Ítem 1: Realiza bien la resta $25 - 10 = 15$, pero concluye $x = 5$ en vez de $x = 3$. Ítem 2: Ordena términos correctamente pero se equivoca al sumar/restar. Ítem 3: Plantea la ecuación $8x = x + 21$, pero falla en la resolución. Ítem 4: Establece el sistema, pero se equivoca en la sustitución. Ítem 5A: Identifica la razón de cambio pero formula mal el término independiente. Ítem

		5B: Grafica algunos puntos, pero la línea es imprecisa.
Categoría 3 (Satisfactorio)	El estudiante resuelve correctamente los ejercicios, utilizando procedimientos adecuados y mostrando dominio del modelo algebraico. La respuesta es clara y coherente, aunque puede omitir verificaciones o explicaciones adicionales.	tem 1: Resuelve correctamente $5x + 10 = 25$ y obtiene $x = 3$. Ítem 2: Aplica propiedades y concluye $x = 10$ sin errores. Ítem 3: Plantea $8x = x + 21$ y llega a $x = 3$. Ítem 4: Formula y resuelve el sistema correctamente. Ítem 5A: Identifica la regla y $= mx + b$ con precisión. Ítem 5B: Elabora una gráfica coherente con los datos.
Categoría 4 (Excelente)	El estudiante plantea, resuelve y verifica cada ejercicio con exactitud. Explica el procedimiento, justifica operaciones y añade interpretaciones o representaciones gráficas precisas. Demuestra dominio conceptual y capacidad de reflexión metacognitiva.	Ítem 1: Resuelve $5x + 10 = 25$, explica cada paso, verifica y añade interpretación. Ítem 2: Justifica la transposición de términos y verifica el resultado. Ítem 3: Formula la ecuación, resuelve y explica la relación entre cantidades. Ítem 4: Explica el método elegido, verifica valores y añade interpretación contextual. Ítem 5A: Explica la razón de cambio, interpreta el término independiente y plantea ejemplos adicionales. Ítem 5B: Realiza una gráfica impecable, justifica la linealidad y analiza la tendencia.

CONCLUSIONES

Las conclusiones evidencian que las dificultades identificadas se relacionan con una comprensión limitada de los fundamentos conceptuales del álgebra, lo que justifica la necesidad de continuar investigando estrategias didácticas que fortalezcan el razonamiento algebraico en la educación secundaria.

Este estudio permitió identificar y analizar los principales obstáculos que enfrentan los alumnos de tercer grado de secundaria de la Regional 04, San Cristóbal, al momento de aplicar los conceptos y procedimientos del álgebra en la resolución de problemas. Los resultados reflejan que, aunque los estudiantes logran ejecutar pasos básicos de manera mecánica, presentan notorias limitaciones en la comprensión del significado de la ecuación lineal, el uso del signo igual y la interpretación de las operaciones realizadas.

En los centros educativos urbanos, los estudiantes mostraron un mejor manejo de los algoritmos algebraicos y una mayor familiaridad con las herramientas tecnológicas utilizadas durante el proceso de

enseñanza. Sin embargo, su aprendizaje se caracteriza por ser predominantemente memorístico: resuelven correctamente los ejercicios más simples, pero muestran dificultades para justificar los pasos o interpretar el resultado final dentro de un contexto real.

Por su parte, en el centro educativo rural se evidenciaron mayores carencias conceptuales. Los estudiantes presentan dificultades para identificar la incógnita, comprender la estructura de la ecuación y aplicar operaciones inversas correctamente. Estas deficiencias se asocian, en gran medida, a la escasez de recursos didácticos, el limitado acceso a materiales tecnológicos y la falta de estrategias pedagógicas contextualizadas que relacionen las matemáticas con su entorno cotidiano.

En los centros educativos ubicados en zonas marginadas o vulnerables, las dificultades fueron más pronunciadas. Los estudiantes mostraron debilidades tanto en la traducción de enunciados verbales a expresiones algebraicas como en la interpretación del significado de las soluciones. No obstante, se observó un alto grado de motivación y participación, impulsado por docentes comprometidos con el aprendizaje inclusivo y con el desarrollo de valores de cooperación y esfuerzo.

De manera general, se concluye que las dificultades para resolver ecuaciones lineales están relacionadas no solo con la falta de dominio procedimental, sino también con una comprensión insuficiente de los fundamentos conceptuales del álgebra. El enfoque tradicional de enseñanza, centrado en la repetición de pasos, impide que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas que les permitan razonar, comunicar y aplicar el conocimiento a diversas situaciones.

Por ello, se recomienda fortalecer las estrategias didácticas diferenciadas según el contexto educativo, promoviendo un aprendizaje activo y significativo tanto en zonas urbanas como rurales. Los docentes deben integrar el uso de representaciones visuales, el aprendizaje basado en problemas y el diálogo reflexivo como medios para mejorar la comprensión del concepto de igualdad y la resolución de ecuaciones lineales.

En síntesis, las dificultades identificadas en los diferentes contextos reflejan la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas hacia un enfoque más inclusivo, reflexivo y contextualizado, que permita a todos los estudiantes —sin importar su entorno— desarrollar plenamente sus competencias matemáticas y alcanzar una comprensión profunda del lenguaje algebraico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Collazos Delgado, A. A., González Rincón, Y. M., & Fonseca, M. N. M. (2023). Desarrollo del pensamiento geométrico a través de una secuencia didáctica apoyada con el uso de la herramienta GeoGebra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3433–3459.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4664
- Ministerio de Educación de la República Dominicana. (2025). Diseño Curricular Secundaria Matemática. <https://www.educando.edu.do/portal/wp-content/uploads/2025/01/3.-Diseno-Curricular-SECUNDARIA-Matematica.pdf>.
- Euskadi.eus. (2009). Competencia matemática
https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/competencias/300011c_Pub_BN_Competencia_Mate_ESO_c.pdf
- SciELO. (2022). Hacia una caracterización de competencia algebraica. *Revista Uniciencia*, 36(1), 621.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702022000100621
- revistaseug.ugr.es. (2019). CAUSAS DE LOS ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES CON UNA INCÓGNITA. *PNA*, 13(2).
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/download/v13i2.7613/7339/25059>
- CORE. (2021). DIFICULTADES EN LAS ECUACIONES LINEALES EN SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA. <https://core.ac.uk/download/pdf/33252132.pdf>
- ugr.es. (n.d.). EVALUACIÓN Y DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO ALGEBRAICO ELEMENTAL EN MAESTROS EN FORMACIÓN. Universidad de Granada.
https://www.ugr.es/~jgodino/Tesis_doctorales/Lilia_Ake_tesis.pdf
- SciELO. (2018). Interpretaciones del Signo Igual en un Contexto Algebraico de Polinomios. *Bolema*, 32(62), 1083–1107. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/89zFQMghTFBxsmDT5mJKNkH/>
- Dialnet. (2024). Comprensión del conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales de dos incógnitas: un estudio de casos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 37.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8879977.pdf>
- SciELO. (2022). Hacia una caracterización de competencia algebraica. *Revista Uniciencia*, 36(1), 621.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702022000100621



- INNDOC. (2024). Influencia del entorno rural o urbano en el rendimiento matemático: un estudio de intervención manipulativo, multinivel y DUA. <https://2024.inndoc.org/ponencia/influencia-del-entorno-rural-o-urbano-en-el-rendimiento-matematico-un-estudio-de-intervencion-manipulativo-multinivel-y-dua/>
- rpye.es. (2019). Influencia de los Centros Escolares sobre el Rendimiento Académico en Latinoamérica. Revista de Psicología y Educación, 14(2), 159-170. <https://www.rpye.es/pdf/152.pdf>
- ALCON. (2025). Impacto del entorno familiar en el rendimiento matemático de los estudiantes. Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON", 4(1), 221-236. <https://soeici.org/index.php/alcon/article/view/415>
- rsdjournal.org. (2025). Análisis de los resultados de las pruebas nacionales y la gestión educativa, en un distrito educativo de la República Dominicana 2023. Research, Society and Development, 14(3), e1714347338. <https://www.rsdsjournal.org/rsd/article/download/47338/38031/496835>
- revie.gob.do. (2021). La resolución de problemas matemáticos como estrategia de aprendizaje activo de los alumnos de 15 años: un estudio de los resultados de PISA en República Dominicana. Revista de Investigación y Evaluación Educativa-Revie, 8(1), 54-72. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.85>
- repositorio.unal.edu.co. (n.d.). Propuesta Didáctica para la Enseñanza de Ecuaciones Lineales Mediada por Ambientes Virtuales en el Grado Noveno de la. Repositorio institucional. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstreams/ab69cd3c-2ab1-4671-ae86-5fe84900de7e/download>
- LATAM. (2024). La gamificación como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(5), 2173 – 2186. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2769>
- CORE. (2017). SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES: SECUENCIA DIDÁCTICA PARA SU ENSEÑANZA. <https://core.ac.uk/download/pdf/33251564.pdf>
- Acaro-Lapo, F. E., Porozo-Rodríguez, M. J., & Rodríguez-Caballero, G. A. (2024). La enseñanza de la solución de ecuaciones lineales con una incógnita en octavo año. Revista Sociedad & Tecnología.



- Andrews, P. (2011). The teaching of linear equations: Comparing effective teachers from three high-achieving European countries. Research paper, University of Cambridge. Diva Portal.
- Arroyo, G. C. (2014). Dificultades en el aprendizaje de problemas que se resuelven mediante ecuaciones lineales en estudiantes de octavo año. Revista (Artículo). Dialnet.
- Blitzer, R. (2022). Álgebra intermedia (8.ª ed.). Pearson Educación.
- Booth, J. L., & Koedinger, K. R. (2008). Key misconceptions in algebraic problem solving. Proceedings of the Cognitive Science Society. pact.cs.cmu.edu
- Chamchougia, A. (2024). Difficulties in teaching linear equations to students with and without Specific Learning Difficulties (SpLDs): A teachers' perspective (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba). Helvia.
- CienciasLatina. (s.f.). Artículo académico sobre educación matemática. Recuperado de <https://cienciaslatina.org/index.php/ciencias/article/view/6271>
- “Common Challenges Students Face When Learning Linear Equation.” (2025). International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis (IJMRA).
- Cutz Kantún, Mora Rodríguez, y otros. (s.f.). Capítulos y tesis sobre razonamiento algebraico en distintos niveles. E-Bookshelf.
- Godino, J. D., & Batanero, C. (2021). Didáctica de la matemática para la educación secundaria. Editorial Síntesis.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2020). Didáctica de las matemáticas para la educación secundaria. Editorial Síntesis.
- Hernández, L. (2014). Dificultades en las ecuaciones lineales: expresión algebraica de situaciones problema. Trabajo de maestría / Comunicación en congreso latinoamericano. FUNES.
- Holmlund, A. (2023). How numbers influence students when solving linear equations. research.chalmers.se
- Holmlund, A. (2024). The influence of numbers when students solve equations. gupea.ub.gu.se
- Holmlund, S. (2023). Gender patterns in mathematical argumentation and comprehension. Mathematics Education Review, 25(2), 45-63.



- Indteca. (s.f.). Estrategias para el aprendizaje matemático. Recuperado de http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/1301
- Istúriz, M. P. (2019). Causas de los errores en la resolución de ecuaciones lineales: análisis y propuestas. Revista PNA.
- Johnston, L. (2021). Identifying persistent misconceptions on linear equations. Undergraduate research poster. Digital Commons.
- JOTSE. (s.f.). La enseñanza de las matemáticas con herramientas tecnológicas. Recuperado de <http://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/2349/839>
- Kieran, C. (2018). Teaching algebra in secondary schools: Theory and practice. Springer.
- Larson, R., & Hostetler, R. (2021). Precálculo con geometría analítica (10.^a ed.). Cengage Learning.
- Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. J. (2023). Álgebra lineal y sus aplicaciones (6.^a ed.). Pearson.
- Martínez, J. A. (2020). Fundamentos del pensamiento matemático. Editorial Académica.
- Mengistie, S. M. (2020). Enhancing students' understanding of linear equation with one variable through teaching using balancing model. ResearchGate.
- Mendoza, D. G. P. (2024). Dificultades de resolución de problemas de ecuaciones. Revista ULEAM.
- Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD). (2020). Currículo por competencias del Nivel Secundario.
- MINERD. (2022). Informe de resultados pruebas nacionales matemáticas: Educación secundaria. Ministerio de Educación de la República Dominicana.
- “Misconceptions in School Algebra.” (s.f.). Artículo / capítulo (síntesis de errores frecuentes en álgebra escolar). ResearchGate.
- Msomi, A. M. (2022). Analysis of students' errors and misconceptions in solving linear (and related) equations. ERIC.
- OCDE. (2018). PISA 2018 Results: Mathematics performance overview. OECD Publishing.
- Postelnicu, D. (s.f.). Student difficulties with linearity and linear functions (Tesis doctoral). CloudFront.
- Postelnicu, V. (2015). Conceptual understanding and mathematical modeling in secondary education. Math Ed Quarterly, 18(4), 120-138.



- Qetrani, S. (2021). Enhancing students' conceptual and procedural knowledge using a new teaching approach of linear equations based on equivalence concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*.
- “Research on teaching linear equations — case studies (Finland, Flanders, Hungary).” (s.f). Comparative case study. ResearchGate.
- Rozas-Torres, E. (2024). Concepciones previas sobre sistemas de ecuaciones lineales y dificultades iniciales. *Boletín. SciELO*.
- Rusyd, A., et al. (2018). Improving mathematics achievement through teaching innovation. *International Journal of Education Innovation*, 10(3), 175-190.
- South Florida Publishing. (s.f.). Desarrollo del pensamiento lógico. Recuperado de ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/4410
- Stemele, B. P. (2024). Exploring learner errors and misconceptions in algebraic expressions. *Journal of Education*. Taylor & Francis Online.
- Sullivan, M. (2020). *College Algebra* (10.^a ed.). Pearson. “Investigating Misconceptions in Linear Equations and its Remediation.” (2023). *Asian Journal of Education and Social Studies (AJESS)*.

