

**MODELACIÓN MATEMÁTICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL
APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES**
**MATHEMATICAL MODELING AS A TEACHING STRATEGY IN LEARNING LINEAR
EQUATIONS**

Autores: ¹Johana Alexandra Jara Cango, ²Jorge Santiago Tocto Maldonado y ³Jorge Vivanco Román.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3620-0070>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0455-9333>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0887-2148>

¹E-mail de contacto: johana.jara@unl.edu.ec

²E-mail de contacto: jorge.s.tocto@unl.edu.ec

³E-mail de contacto: jvvivancor@unl.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*}Universidad Nacional de Loja, (Ecuador).

Artículo recibido: 15 de Agosto

Artículo revisado: 25 de Agosto

Artículo aprobado: 1 de Septiembre 2025

¹Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física por la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física, Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Actualmente docente de Matemática en la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús”, ciudad de Loja.

²Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Físico Matemáticas por la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Ingeniero en Sistemas por la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Máster en Ciencias Matemáticas por la Universidad de La Habana, (Cuba). Docente de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador) desde el año 2016.

³Licenciado en Educación mención Matemática y Física. Magíster en Investigación Matemática por la Universidad de Valencia, (España) y la Universidad Politécnica de Valencia, (España). Maestrante de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Física por la Escuela Politécnica del Litoral (Ecuador). Actualmente, director de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física y docente investigador de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador).

Resumen

El aprendizaje de ecuaciones lineales suele presentar dificultades relacionadas con la escasa contextualización y el uso de metodologías tradicionales; por lo que, este estudio se centró en analizar el impacto de la modelación matemática como estrategia didáctica en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de noveno grado de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Loja, periodo académico 2024-2025. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental, aplicando pretest y postest en un grupo experimental y un grupo de control, conformando un total de 57 estudiantes participantes en el estudio; como técnica se utilizó la encuesta, empleando dos cuestionarios: uno con problemas contextualizados y otro con escala tipo Likert para valorar las experiencias de los estudiantes. Los resultados procesados con Excel y SPSS, evidenciaron una mejora significativa en el aprendizaje del grupo experimental tras la implementación de la modelación matemática,

las experiencias estudiantiles fueron mayoritariamente positivas, destacando el interés, la comprensión y la aplicación práctica del contenido. Lo que llevó a concluir que la modelación matemática constituye una estrategia didáctica eficaz para fomentar el aprendizaje de ecuaciones lineales, promoviendo el razonamiento, la participación y motivación de los estudiantes.

Palabras clave: Modelación, Matemática, Aprendizaje, Estrategia, Ecuación.

Abstract

The learning of linear equations often presents challenges due to limited contextualization and the predominance of traditional methodologies. This research, therefore, aimed to analyze the impact of mathematical modeling as a didactic strategy for learning linear equations among ninth-grade students of Higher Basic General Education at Santa Mariana de Jesús Private School in the city of Loja during the 2024–2025 academic year. A quantitative approach was applied within a quasi-experimental design. A pre-test and a post-test were administered to both the experimental and

control groups, with a total of 57 students participating in the study. Additionally, a survey technique was employed using two instruments: one consisting of contextualized problem-solving tasks, and another based on a Likert-type scale to assess students' experiences. Data were processed with Excel and SPSS, revealing significant improvements in the learning outcomes of the experimental group following the implementation of mathematical modeling. Students' experiences were largely positive, reflecting greater interest, improved comprehension, and enhanced practical application of the content. These findings support the conclusion that mathematical modeling is an effective didactic strategy for fostering the learning of linear equations, while also promoting reasoning, participation, and student motivation.

Keywords: Modeling, Mathematics, Learning, Strategy, Equations.

Sumário

A aprendizagem de equações lineares costuma apresentar dificuldades relacionadas à escassa contextualização e ao uso de metodologias tradicionais. Este estudo teve como foco analisar o impacto da modelagem matemática como estratégia didática na aprendizagem de equações lineares em alunos do nono ano do ensino fundamental da Unidade Educacional Particular Santa Mariana de Jesús, na cidade de Loja, no ano letivo de 2024-2025. Foi utilizada uma abordagem quantitativa com delineamento quase experimental, aplicando pré-teste e pós-teste em um grupo experimental e um grupo de controle, totalizando 57 alunos participantes no estudo. Como técnica, utilizou-se a pesquisa, empregando dois questionários: um com problemas contextualizados e outro com escala do tipo Likert para avaliar as experiências dos alunos. Os resultados processados no Excel e no SPSS evidenciaram uma melhoria significativa na aprendizagem do grupo experimental após a implementação da modelagem matemática. As experiências dos alunos foram, em sua maioria, positivas, destacando o interesse, a compreensão e a aplicação prática do conteúdo. Conclui-se que a modelagem matemática

constitui uma estratégia didática eficaz para promover a aprendizagem de equações lineares, estimulando o raciocínio, a participação e a motivação dos alunos.

Palavras-chave: Modelagem, Matemática, Aprendizagem, Estratégia, Equação

Introducción

La modelación matemática se define como el proceso de traducir situaciones de la realidad en representaciones matemáticas para analizarlas y resolverlas (Coa y Obregón, 2023). Ella conecta, los conceptos matemáticos con contextos o fenómenos cercanos al entorno cotidiano de los estudiantes, de modo que el aprendizaje se presenta de forma práctica y aplicable en diferentes ámbitos (Mejía et al., 2022); lo cual motiva a los estudiantes a trascender del enfoque teórico-conceptual hacia una experiencia práctica y vivencial. En este estudio, se aborda la modelación matemática como estrategia para mejorar la comprensión de ecuaciones lineales en estudiantes de noveno grado de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús. El aprendizaje de ecuaciones lineales es esencial, dado que facilita a los estudiantes el desarrollo de habilidades para solucionar problemas algebraicos y entender estructuras matemáticas más complejas. No obstante, investigaciones como las realizadas por Mendo-Ventura et al. (2022) y Valenzuela et al. (2024) han indicado que los estudiantes de educación secundaria tienen dificultades para asimilar estos contenidos, a causa de una enseñanza centrada en la memorización de reglas y procedimientos, sin vínculo con situaciones cercanas a su entorno. De igual manera, Reid y Botta (2020) consideran que en la mayoría de los casos los temas estudiados en Matemática no contribuyen en mayor medida a dotar al alumno de herramientas para enfrentar el mundo contemporáneo por estar alejados de su realidad, este factor bien enfocado podría ser

considerado como una fuente de motivación, en donde la modelación puede encajar perfectamente como estrategia que vincula el entorno circundante con la Matemática.

La presente investigación aporta al fortalecimiento de la Educación General Básica Superior (EGBS), al abordar la modelación matemática como estrategia clave en el aprendizaje de ecuaciones lineales. Comprender cómo esta estrategia favorece el vínculo entre los contenidos matemáticos y situaciones del entorno, brindará a los docentes herramientas para diseñar experiencias más coherentes con la realidad de los estudiantes (Giraldo, 2021). Además, los resultados podrán orientar la aplicación de prácticas pedagógicas que desarrollen competencias como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la toma de decisiones e incluso servir como base para decisiones institucionales en busca de mejorar la calidad educativa en áreas tradicionalmente percibidas como abstractas. Los antecedentes de investigación determinan que el aprendizaje de la Matemática potencia el pensamiento lógico y crítico, además fomenta la capacidad de analizar, modelar y resolver problemas complejos. El Ministerio de Educación del Ecuador (2016) establece que en un mundo cada vez más influenciado por la tecnología y la ciencia, comprender conceptos matemáticos se convierte en una necesidad para la toma de decisiones informadas. Por lo tanto, fortalecer el aprendizaje matemático es fundamental para formar ciudadanos competentes, capaces de adaptarse y contribuir al desarrollo de su entorno.

En este contexto, una de las formas habituales para resolver problemas en Matemática es la modelación, que suele iniciar con el estudio de ecuaciones lineales. Kolman y Hill (2006) la definen como una igualdad en la cual

intervienen una o más variables elevadas a la primera potencia denominadas incógnitas, se utiliza la palabra lineal porque su representación gráfica es una línea recta; por ejemplo $2x + 5 = 13$ es una ecuación lineal, cuya solución permite determinar el valor de x que satisface la igualdad. Este tema constituye una de las primeras formas algebraicas que los estudiantes aprenden a interpretar y resolver, siendo una base importante del aprendizaje de Matemática al ayudar a responder problemas y comprender conceptos presentes en la cotidianidad. En este marco, Erazo (2011) señala que aprender ecuaciones lineales involucra resolver situaciones problema que requieren su adecuado planteamiento. Este proceso demanda una serie de habilidades básicas del pensamiento algebraico, entre las cuales se destaca la capacidad de traducir problemas del lenguaje verbal al algebraico y viceversa. No obstante, muchos estudiantes de básica superior presentan serias dificultades en este proceso, lo que limita su capacidad para abordar y resolver este tipo de problemas.

Además, investigaciones recientes establecen la importancia de fortalecer el aprendizaje de ecuaciones lineales; por ejemplo, Orozco (2022) destaca la importancia de incorporar estrategias como la modelación en la resolución de problemas para contribuir en el aprendizaje de los estudiantes de secundaria. Del mismo modo, Zapata et al. (2015) enfatizan que utilizar ecuaciones lineales para representar y resolver situaciones de la vida cotidiana promueve la comprensión de conceptos matemáticos y permite a los estudiantes establecer conexiones entre la Matemática escolar y su realidad, mejorando la apropiación del conocimiento. De igual manera, diversas investigaciones respaldan la eficacia de la modelación matemática en el aprendizaje de ecuaciones lineales en EGBS; por ejemplo, Ramírez (2022)

la implementó en conjunto con la gamificación para la resolución de problemas complejos, observando avances significativos en su comprensión. Asimismo, Sacaquirín (2024) aplicó la teoría de situaciones didácticas como enfoque para la enseñanza de la modelación matemática de ecuaciones, evidenciando mejoras en el rendimiento académico y en la motivación de los estudiantes. Ambos estudios demuestran que contextualizar el aprendizaje algebraico a través de la modelación matemática contribuye al desarrollo de competencias y una comprensión más profunda de los contenidos.

Por estas razones, se establece que una de las estrategias didácticas más útiles en el aprendizaje de ecuaciones lineales es la modelación matemática, ya que permite integrar distintos aspectos del contenido matemático de forma significativa. Para comprender cómo se desarrolla esta estrategia, es indispensable entender el concepto de modelo matemático, definido por Torres (2015) como una representación formal que utiliza el lenguaje matemático para describir y explicar relaciones entre los elementos de una situación o problema. En este sentido, autores como Molina (2017); Mejía et al. (2022); Coa y Obregón (2023) establecen que la modelación matemática permite utilizar métodos y procedimientos matemáticos para representar, manipular e informar sobre situaciones del entorno circundante y en cierta medida facilita la simulación de procesos complejos, generar hipótesis y proponer métodos experimentales o de verificación. Es una estrategia que vincula los contenidos matemáticos con situaciones o fenómenos cercanos a la vida cotidiana y a las experiencias de los estudiantes, de manera que el conocimiento se sitúa en un plano diferente al teórico y conceptual. La modelación matemática es una estrategia que se estructura

de una serie de fases para su desarrollo, las cuales de acuerdo con Maaß (2006, citado en Betancor, 2022) son: Simplificación, Matematización, Trabajo Matemático, Interpretación y Validación.

- **Simplificación:** para abordar la situación se deben hacer algunas consideraciones iniciales que permitan entender y simplificar el problema real.
- **Matematización:** en esta fase se reconoce los conceptos matemáticos que pueden ajustarse al problema y así producir procesos de abstracción continua en los que progresivamente la realidad va quedando atrás para dar paso a un problema matemático.
- **Trabajo Matemático:** se procede a resolver el problema matemático (ecuación planteada) haciendo uso de teoremas, principios y algoritmos matemáticos para obtener resultados.
- **Interpretación:** los resultados encontrados se interpretan y se comprueba que tengan sentido en la situación real.
- **Validación:** se validan los resultados en el problema que dio origen al ciclo.

Llevar a la práctica la modelación matemática, presenta diversas ventajas en el aprendizaje de ecuaciones lineales, brindando a los estudiantes herramientas para resolver problemas en distintos contextos, de tal manera que Molina-Mora (2017); Jaimes-Reátegui et al. (2021) mencionan algunos beneficios incluyendo la capacidad de formular problemas en un contexto específico, tomar decisiones, generar y probar hipótesis, hacer predicciones y proporcionar explicaciones, lo que a menudo facilita el aprendizaje, el desarrollo de habilidades activas y de actitudes relacionadas a la toma de decisiones informadas. No obstante, la implementación de esta estrategia enfrenta

algunos desafíos. Salett y Hein (2004) sostienen que “la dificultad principal está centrada en la formación de los profesores y en la falta de vivencia del alumnado en un trabajo de esta naturaleza” (p. 120). Esta afirmación pone en evidencia que la implementación de esta estrategia requiere de conocimientos y predisposición por parte de docentes y estudiantes. Asimismo, Plaza (2016) identifica otras desventajas, tales como la prevalencia del modelo de enseñanza tradicional, la escasa información de trabajos publicados acerca de la modelación como estrategia didáctica y el limitado compromiso por parte de la comunidad educativa para generar espacios propicios para su aplicación; además señala que los estudiantes presentan dificultades en la lectura, interpretación y entendimiento de problemas matemáticos lo que en ocasiones conlleva a la falta de interés, debido a la no comprensión del tema. Desde esta perspectiva, el presente estudio tiene como objetivo general analizar el impacto de la modelación matemática como estrategia didáctica en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de noveno grado Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Loja, periodo académico 2024-2025. Entre los objetivos específicos se plantea evaluar el nivel de aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica Superior antes y después de la implementación de la modelación matemática como estrategia didáctica, así como valorar sus experiencias durante dicho proceso de aprendizaje.

Materiales y Métodos

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús, año lectivo 2024-2025. La institución se encuentra ubicada en el cantón Loja, en las calles Olmedo, entre Rocafuerte y Miguel

Riofrío; la misma es de sostenimiento particular, fue fundada en 1939 y ofrece sus estudios en la modalidad presencial matutina. El estudio se desarrolló en torno a un enfoque cuantitativo, el cual, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos para explicar fenómenos, establecer patrones y validar hipótesis con base en mediciones objetivas. La investigación adopta este enfoque, ya que se pretende evaluar el nivel de aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de noveno grado de EGBS antes y después de la implementación de la modelación matemática como estrategia didáctica, así como valorar experiencias respecto a su utilización mediante un cuestionario estructurado con escala tipo Likert. El tipo de investigación es aplicada, buscando resolver un problema práctico y mejorando el proceso de aprendizaje de ecuaciones lineales mediante la implementación de la modelación matemática, como señalan Vizcaíno et al. (2023) este tipo de investigación busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos para dar solución a un problema específico. El alcance de investigación es correlacional pensado para analizar la posible relación o asociación de una variable en función de otra aplicando técnicas estadísticas (Corona y Fonseca, 2023), se empleará para medir el impacto de la modelación matemática como estrategia didáctica en el aprendizaje de ecuaciones lineales.

La investigación se desarrollará bajo un diseño cuasiexperimental, para Ramos (2021) este diseño contempla dos subniveles de la variable independiente: intervención realizada en un grupo experimental y un grupo de control sin intervención. Mediante la aplicación de un pretest y posttest se evaluará el efecto de la modelación matemática como estrategia

didáctica en el aprendizaje de ecuaciones lineales en el grupo experimental: noveno grado de EGBS “B”; el mismo proceso se llevará a cabo con el grupo de control: noveno grado de EGBS “C”, en el cual se mantendrá una enseñanza de carácter tradicional. La población seleccionada para llevar a cabo el estudio correspondiente son los estudiantes de Noveno grado de EGBS de la Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Loja, la muestra estará conformada por el noveno grado de EGBS paralelo “B” con un total de 29 estudiantes y el noveno grado de EGBS paralelo “C” con un total de 28 estudiantes, seleccionados de forma no probabilística por conveniencia.

En cuanto a técnicas e instrumentos de investigación se aplicó la técnica de encuesta, en la cual se utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados a través de los cuales se recopilan y analizan varios datos (Casas et al., 2003), como instrumento se empleó un cuestionario de opción múltiple compuesto por una serie de problemas contextualizados sobre ecuaciones lineales. Además, para valorar las experiencias de los estudiantes tras la implementación de la estrategia, se aplicó un cuestionario con escala tipo Likert (1=Nunca, 2=A veces, 3=Casi siempre, 4=Siempre) en la que los participantes evaluaron sus vivencias en torno a tres dimensiones: pertinencia y claridad de la estrategia, beneficios en el aprendizaje y dificultades percibidas, lo que permitió cuantificar sus percepciones y facilitar su análisis. Para garantizar la confiabilidad y validez de los instrumentos diseñados, en primera instancia se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, que arrojó un valor de 0,84 para ambos instrumentos. Según Rodríguez y Reguant (2020) este resultado indica una alta consistencia interna. Del mismo modo, se

realizó la validación por juicio de expertos, se consideró a tres profesionales en el campo, ya que, como señalan Herrera et al. (2022) no existe un acuerdo universal sobre el número ideal de expertos para la validación de un instrumento.

El estudio se llevó a cabo en tres fases; inicialmente, se aplicó un pretest, con la finalidad de diagnosticar el nivel de conocimiento de los estudiantes en relación con la resolución de problemas con ecuaciones lineales; luego, se implementó la modelación matemática como estrategia didáctica para luego realizar el postest. Este proceso se realizó durante tres semanas de clase (18 periodos académicos), lo que permitió evaluar el nivel de aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de noveno grado de EGBS. Posterior a ello, se aplicó el cuestionario con escala tipo Likert a los estudiantes para dar cumplimiento al segundo objetivo específico. La segunda fase se centró en el procesamiento de la información recolectada en la etapa anterior. Para ello, se emplearon el software Microsoft Excel y SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), herramientas que facilitan la organización, codificación y análisis de datos de manera eficiente y precisa. A los resultados del pretest y postest se les aplicó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk dado que el tamaño de las muestras en ambos grupos fue inferior a 50. El análisis arrojó un p – valor $\geq 0,05$, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. En función de ello, se optó por la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar muestras independientes (Machado y Rodríguez, 2019).

Para el segundo objetivo específico se trabajó con los resultados obtenidos del cuestionario de valoración de las experiencias de los estudiantes luego de la implementación de la estrategia

didáctica, el cual se estructuró en tres dimensiones, cada una integrada por tres ítems. Para interpretar los datos, se aplicó la técnica de baremos mediante estadística descriptiva, lo que permitió clasificar los resultados en tres niveles (1=poco favorable, 2=medianamente favorable y 3=muy favorable), invirtiendo los mismos para la dimensión dificultades percibidas. De acuerdo con Montañez y Palma (2023) esta técnica se define como “una regla clara que se formula para un determinado instrumento el cual permite medir o calificar a una determinada variable y a sus respectivas dimensiones” (p. 7421). Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo general, se consideraron los resultados obtenidos en el postest del grupo experimental y los del cuestionario de valoración de las experiencias luego de la implementación de la modelación matemática; se correlacionó ambas variables tomando como referencia la prueba estadística Rho de Spearman que de acuerdo con Martínez et al. (2009) es utilizada para determinar la asociación entre dos variable a partir de sus rangos u orden, principalmente empleada cuando los datos no siguen una distribución normal.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Pruebas de normalidad para cada grupo y momento

Grupo y Momento	Prueba	Sig.	Distribución normal
Experimental Pretest	Kolmogorov-Smirnov	,044	No
	Shapiro-Wilk	,034	No
Experimental Postest	Kolmogorov-Smirnov	,017	No
	Shapiro-Wilk	,037	No
Control Pretest	Kolmogorov-Smirnov	,154	Sí
	Shapiro-Wilk	,029	No
Control Postest	Kolmogorov-Smirnov	,200	Sí
	Shapiro-Wilk	,419	Sí

Fuente: elaboración propia

En esta sección se presentan los resultados correspondientes al primer objetivo específico de la investigación: Evaluar el nivel de aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica Superior antes y después de la implementación de la modelación matemática como estrategia didáctica. A continuación, se presenta la tabla 1 en la cual se especifican las pruebas de normalidad realizadas para cada grupo. Dado que cada grupo cuenta con una muestra inferior a 50 participantes, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. Con base a los resultados obtenidos, los grupos experimental-Pretest, Experimental-Postest y Control-Pretest presentaron un p-valor $\leq 0,05$, lo que indica que sus datos no siguen una distribución normal; en contraste el grupo Control-Postest obtuvo un p-valor $>0,05$ siendo el único que mostró una distribución normal. A partir de estos resultados, se optó por emplear una prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney para comparar muestras independientes, con el fin de analizar si existen diferencias significativas en los resultados del pretest y postest entre el grupo de control y experimental tal como se muestra en la Tabla 2 y 3 respectivamente.

Tabla 2. Prueba U de Mann-Whitney

Estadísticos de prueba ^a		
	Calificaciones grupo experimental y de control PRETEST	Calificaciones grupo experimental y de control POSTEST
U de Mann-Whitney	384,000	153,500
Z	-,356	-4,042
Sig. asin. (bilateral)	,722	<,001

a. Variable de agrupación: Paralelos B y C

Fuente: elaboración propia

Al comparar los resultados del pretest entre el grupo experimental y el de control, se obtuvo un valor de significancia de 0,722; dado que 0,722 es mayor que 0,05 no se evidencia diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos; este resultado sugiere que partieron de condiciones similares antes de la intervención. Por otro lado, al analizar los resultados del postest entre el grupo experimental y el grupo de control, se obtuvo un valor de significancia menor a 0,001; por lo que, se establece que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los datos postest de ambos grupos.

Tabla 3. Rangos

	Paralelos	Rango promedio	Suma de rangos
Calificaciones grupo experimental y de control PRETEST	Paralelo B	29,76	863,00
	Paralelo C	28,21	790,00
Calificaciones grupo experimental y de control POSTEST	Paralelo B	37,71	1093,50
	Paralelo C	19,98	559,50

Nota. el rango promedio corresponde al valor medio de los rangos asignados a las calificaciones de cada grupo, mientras que la suma de rangos representa la adición total de esos rangos. Fuente: elaboración propia

En la Tabla 2 se determinó que existe una diferencia significativa entre las calificaciones obtenidas en el postest entre el grupo experimental y de control, para conocer cuál de las dos intervenciones fue más significativa, se observó el rango promedio (Tabla 3). El paralelo B, correspondiente al grupo experimental, obtuvo un rango promedio de 37,71, considerablemente superior al del paralelo C, correspondiente al grupo de control que alcanzó un rango promedio de 19,98. Estos valores indican que el grupo experimental tuvo un aprendizaje significativamente mayor en comparación al grupo de control. Para la

segunda parte del estudio se realizó un baremo para cada dimensión, en el cual se establecieron niveles de interpretación. En las primeras dos dimensiones, los valores de siempre (4) y casi siempre (3) se interpretaron como “Muy favorable”; A veces (2) como “Medianamente favorable” y Nunca (1) como “Poco favorable”. En cambio, en la tercera dimensión se invirtió, los valores de 4 y 3 se consideraron “Poco favorable”, 2 como “Medianamente favorable” y 1 como “Muy favorable”. Este procedimiento permitió valorar las experiencias de los estudiantes sobre el uso de la modelación matemática como estrategia didáctica en el aprendizaje de ecuaciones lineales. Los resultados correspondientes se presentan en las Figuras 1, 2 y 3.

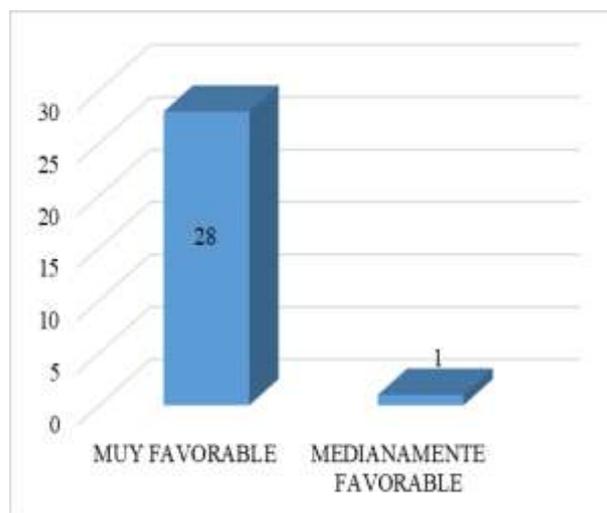


Figura 1. Dimensión 1: Pertinencia y claridad de la estrategia

La Figura 1 muestra los resultados correspondientes a la dimensión pertinencia y claridad de la estrategia, la cual fue valorada por 28 de los estudiantes como muy favorable, lo que indica que las actividades con modelación matemática fueron claras y estructuradas, los problemas se relacionaron con situaciones reales y la estrategia facilitó la resolución de ecuaciones lineales.

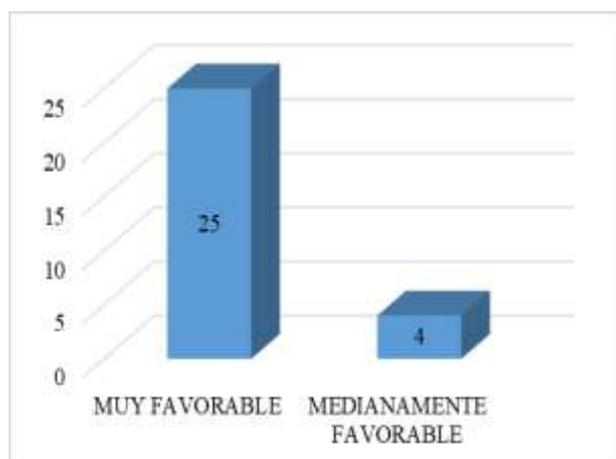


Figura 2. Dimensión 2: Beneficios en el aprendizaje

Fuente: elaboración propia

La Figura 2 recoge los resultados de la dimensión beneficios en el aprendizaje, en la cual 25 estudiantes valoraron esta dimensión como muy favorable y 4 como medianamente favorable indicando que la modelación matemática contribuyó al desarrollo de habilidades como el análisis, la interpretación, el trabajo colaborativo y la motivación.

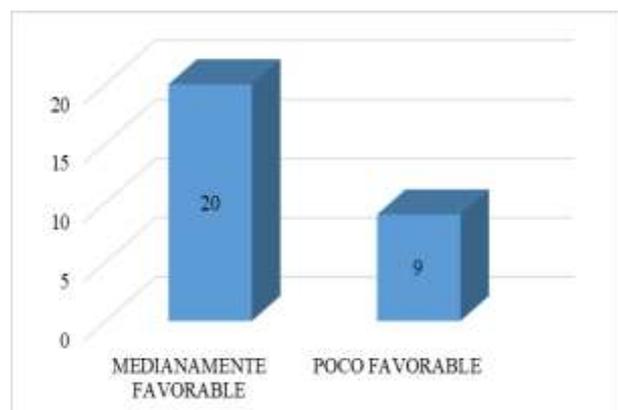


Figura 3. Dimensión 3: Dificultades percibidas

En la Figura 3, los datos correspondientes a la dimensión dificultades percibidas indican que 20 respuestas se sitúan en el nivel medianamente favorable y 9 en poco favorable. Esto evidencia que un grupo considerable experimentó ciertas barreras en aspectos como la resolución de problemas mediante modelación matemática, la expresión en

lenguaje matemático y el tiempo requerido para completar las actividades. Finalmente, se presenta la Tabla 4 en la cual se muestra los resultados de la prueba de correlación entre la variable independiente (modelación matemática) y la variable dependiente (aprendizaje de ecuaciones lineales).

Tabla 4. Prueba Rho de Spearman

		Correlaciones		
		Postest Grupo experimental 1	Valoración de la estrategia	
Rho de Spearman	Postest Paralelo B	Coefficiente de correlación	1	,687**
		Sig.	.	<,001
		N	29	29
	Valoración de la estrategia	Coefficiente de correlación	,687**	1
		Sig.	<,001	.
		N	29	29

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 4, se obtuvo un p-valor <,001, lo cual muestra una correlación estadísticamente significativa y existe baja probabilidad de que dicha relación sea producto del azar. Asimismo, el coeficiente fue de 0,687 indicando una correlación positiva considerable (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) entre las calificaciones obtenidas en el postest del grupo experimental y la valoración de la estrategia aplicada. Estos hallazgos se alinean con investigaciones previas que respaldan la eficacia de la modelación matemática como estrategia didáctica, Ramírez (2022) y Sacaquirin (2024) aplicaron esta estrategia conjuntamente con otros enfoques evidenciando mejoras en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes, ambos estudios

demuestran que contextualizar el aprendizaje algebraico mediante la modelación matemática contribuye al desarrollo de competencias y a una comprensión profunda de los contenidos.

Lo anterior es consistente con las experiencias de los estudiantes donde se denota que la mayoría valoran la estrategia como muy favorable en las dimensiones de pertinencia, claridad y beneficios. Godino et al. (2007) señalan que un ambiente propicio para el aprendizaje de las Matemáticas se genera cuando las actividades son comprensibles y se conectan con la realidad del estudiante. En esta misma línea, investigaciones como la de Molina (2017); Jaimes-Reátegui et al. (2021) y Cabello et al. (2025) respaldan que esta estrategia facilita la articulación entre el conocimiento teórico y sus aplicaciones en el entorno, favoreciendo al desarrollo de habilidades en los estudiantes, como la formulación de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico. No obstante, la implementación de la modelación matemática enfrenta diversos retos.

Salett y Hein (2004) advierten que la dificultad principal radica en la formación docente y en la limitada experiencia de los estudiantes en actividades con modelación, mientras que Plaza (2016) agrega obstáculos como la persistencia de la enseñanza tradicional, el escaso compromiso institucional y las dificultades de los estudiantes para comprender problemas matemáticos, lo que disminuye su motivación. Esto coincide con las valoraciones de los estudiantes en la tercera dimensión, quienes en su mayoría calificaron su experiencia como medianamente favorable, lo cual evidencia que aún hay aspectos a fortalecer al momento de resolver problemas con ecuaciones lineales a través de la modelación matemática, Porras et al. (2023) identificaron que aún persisten dificultades para completar las fases del

modelado y se cometen errores relacionados con el proceso de trasladar la situación real al modelo matemático, además sugieren que esto podría deberse, en parte, a que los estudiantes requieren más tiempo para completar las actividades y desarrollar a profundidad cada etapa. En este sentido, Peña-Páez y Morales-García (2026) plantean que para superar estas barreras es necesario partir del contexto, lo que implica un cambio en la perspectiva de docentes y estudiantes, aspecto clave para el éxito de la modelación matemática.

Conclusiones

La modelación matemática como estrategia didáctica tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de ecuaciones lineales; esta estrategia al vincular los conceptos matemáticos con situaciones cercanas al entorno del estudiante, favoreció la comprensión, el razonamiento y la participación activa. La mayoría de los estudiantes valoró la estrategia como “muy favorable” en cuanto a la pertinencia, claridad y beneficios, destacando que las actividades resultaron claras, contextualizadas y motivadoras, lo que contribuyó al desarrollo de habilidades como el análisis, la interpretación y el trabajo colaborativo. Asimismo, se identificó una correlación positiva y estadísticamente significativa entre las calificaciones obtenidas y la valoración de la estrategia, confirmando que la aplicación de la modelación matemática promueve aprendizajes más sólidos y significativos. No obstante, en la dimensión dificultades percibidas, un grupo importante de estudiantes manifestó barreras relacionadas con la resolución de problemas y el tiempo para completar las actividades, lo que indica la necesidad de fortalecer estos aspectos en el desarrollo de la estrategia para brindar a los estudiantes mejores oportunidades para profundizar en cada fase del modelado.

Referencias Bibliográficas

- Bentancor, J. (2022). *Modelación Matemática: estrategias de enseñanza con herramientas digitales en el Ciclo Básico de Educación Media de Montevideo (Uruguay)*. [Tesis de Doctorado]. Universidad ORT Uruguay, Instituto de Educación. <http://hdl.handle.net/20.500.11968/4761>
- Cabello, J., Claros, E., Ciripriano-Bautista, J., y Moreno, B. (2025). Modelación matemática en los planes de estudio de las ingenierías. revisión sistemática. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 12724-12740. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16850
- Casas, J., Repullo, J. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Aten Primaria*, 31(8), 527-538. <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Coa, R. y Obregón, J. (2023). Modelación Matemática como Estrategia Didáctica: Una Perspectiva Procedimental de Formación Académica y Científica. *Revista Docentes* 2.0, 16(2), 259-272. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.410>
- Corona, L., y Fonseca, M. (2023). Las hipótesis en el proyecto de investigación: ¿cuándo sí, cuándo no?. *MediSur*, 21(1), 269-273. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000100269&lng=es&tlng=pt
- Erazo, J. (2011). Estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema. *Doceavo encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1171624/Erazo2013Una.pdf>
- Giraldo, J. (2021). *La enseñanza de la modelación con ecuaciones lineales a partir de situaciones cotidianas de los estudiantes de 8° de la Fundación Educativa Colegio San Juan Eudes* [Tesis de maestría]. Universidad de los Andes.
- Godino, J., Batanero, C., y Front, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta*. McGraw-Hill Educación.
- Herrera, J., Calero, J., González, M., Collazo, M., y Travieso, Y. (2022). El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1), 1-11. <https://www.redalyc.org/journal/1804/180473621013/180473621013.pdf>
- Jaimes, S., Arestegui, D. y Soto, L. Estrategia didáctica con matemáticas para modelos de utilidad en tiempos de covid-19 en arquitectura. (2021). *Investigación Valdizana*, 15(3), 145-152. <https://doi.org/10.33554/riv.15.3.924>
- Kolman, B. y Hill, D. (2006). Algebra lineal. Octava edición. *Pearson Educación*
- Machado, W. y Rodríguez-Balza, M. (2019). Criterios para la selección y aplicación de herramientas estadísticas en la investigación educativa Delectus. *Revista de Investigación y Capa*, 2(1), 75-89.
- Martínez, R., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, A., y Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de spearman caracterización. *Rev haban cienc méd La Habana*, 8(2). <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v8n2/rhcm17209.pdf>
- Mejía, L., Gallo, C. y Quintana, D. (2022). La modelación matemática como estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(26), 2204-2218. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.485>
- Mendo, W., Vásquez, M., y Valverde, S. (2022). Estrategias de retroalimentación heurística y resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de educación secundaria,

- Pacasmayo - 2021. *Polo del Conocimiento*, 7(1), 24-50.
<https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3465>
- Ministerio de Educación del Ecuador [Mineduc]. (2016). *Currículo de los niveles de Educación Obligatoria*.
- Molina, J. (2017). Experiencia de modelación matemática como estrategia didáctica para la enseñanza de tópicos de cálculo. *UNICIENCIA*, 31(2), 19-36.
<https://doi.org/10.15359/ru.31-2.2>
- Montañez, J., y Palma, A. (2024). Propuesta para la Elaboración de Baremos de un Instrumento en Trabajos de Investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 7418-7436.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9284
- Orozco, A. (2022). *Enseñanza de ecuaciones lineales y solución de problemas, a partir del diseño e implementación de un proyecto de aula*. [Tesis de Maestría], Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81790>
- Peña, L. y Morales, J. (2016). La modelación matemática como estrategia de enseñanza-aprendizaje: El caso del área bajo la curva. *Revista Educación en Ingeniería*, 11(21), 64-71.
<https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/637/289>
- Plaza, L. (2016). Obstáculos presentes en modelación matemática. Caso ecuaciones diferenciales en la formación de ingenieros. *Revista Científica*, 25, 176-187.
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a1>
- Porras, K., Castro-Rodríguez, E., y Piñeiro, J. (2023). *Errores y dificultades en la modelización matemática: un caso con estudiantes de educación secundaria*. Conferencia: XVI CIAEM. Educación Matemática en las Américas
- Ramírez, E. (2022). *Enseñanza de ecuaciones lineales mediante la modelación matemática, la gamificación y la resolución de problemas retadores en estudiantes de grado octavo del colegio Gustavo Restrepo* [Tesis de maestría]. Universidad Antonio Nariño.
<https://repositorio.uan.edu.co/items/f3f46461-8906-4290-ab99-5f1b49bc808d>
- Ramos, C. (2021). Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7.
<https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Reid, M. y Botta, R. (2020). Modelización Matemática en la Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(59), 275-292.
<https://revistaunion.org.fespm.es/index.php/UNION/article/view/122>
- Rodríguez, J. y Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 13(2), 1-13.
<https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Sacaquirín, M. (2024). *La teoría de las situaciones didácticas como metodología de enseñanza para la modelación matemática de ecuaciones en el tercero de BGU de la Unidad Educativa Remigio Crespo Toral* [Tesis de maestría]. Universidad de Cuenca.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44506>
- Salett, M. y Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática*, 16(2), 105-125.
<https://www.redalyc.org/pdf/405/4%200516206.pdf>
- Torres, M. (Ed). (2015). Los reyes de la pasarela, modelos matemáticos en las ciencias. Fundación de Historia Natural Félix de Azara
- Valenzuela, J., Medina, A. y Maliza, W. (2024). Estrategia didáctica para la enseñanza de matemáticas en primero de bachillerato con apoyo de Moodle. *Revista Conrado*, 20(98), 28-39.
- Vizcaíno, P., Cedeño, R. y Maldonado, I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

Zapata-Vargas, J, Villa-Monsalve, L y Calderón-García, L. (2015). *Modelización de la realidad como estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales en el grado noveno*. Universidad de Antioquia.
<http://hdl.handle.net/10495/22911>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Johana Alexandra Jara Cango, Jorge Santiago Tocto Maldonado y Jorge Vicente Vivanco Román

