

**APRENDIZAJE INVERTIDO Y RESOLUCIÓN DE ECUACIONES LINEALES EN  
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA VICENTE  
ROCAFUERTE, GUAYAQUIL**

**FLIPPED LEARNING AND LINEAR EQUATION SOLVING IN HIGH SCHOOL  
STUDENTS AT THE UNIDAD EDUCATIVA VICENTE ROCAFUERTE, GUAYAQUIL**

**Autores:** <sup>1</sup>Jenny Karina Pomaquiza Zamora, <sup>2</sup>Jeniffer Lisset Parra Zapata, <sup>3</sup>Carmen Lucia Vásquez Cantincus y <sup>4</sup>Milton Alfonso Criollo Turusina.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-6393-7629>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-9571-6908>

<sup>3</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6087-4855>

<sup>4</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3394-1160>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [jpomaquizaz@unemi.edu.ec](mailto:jpomaquizaz@unemi.edu.ec)

<sup>2</sup>E-mail de contacto: [jparraz@unemi.edu.ec](mailto:jparraz@unemi.edu.ec)

<sup>3</sup>E-mail de contacto: [cvasquezc7@unemi.edu.ec](mailto:cvasquezc7@unemi.edu.ec)

<sup>4</sup>E-mail de contacto: [mcriollot2@unemi.edu.ec](mailto:mcriollot2@unemi.edu.ec)

Afiliación: <sup>1\*2\*3\*4</sup>Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 19 de Mayo del 2026

Artículo revisado: 21 de Mayo del 2026

Artículo aprobado: 21 de Mayo del 2026

<sup>1</sup>Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

<sup>2</sup>Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

<sup>3</sup>Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

<sup>4</sup>Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización en Arte, graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Maestro en Docencia Universitaria graduado de la Universidad César Vallejo (Perú). Doctorante en Educación en la Universidad César Vallejo, (Perú).

### **Resumen**

El presente artículo tuvo como finalidad establecer la relación entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, durante el año 2026. La problemática se centró en las dificultades que presentan los estudiantes para comprender procesos algebraicos, despejar incógnitas, aplicar procedimientos y justificar respuestas matemáticas cuando predomina una enseñanza tradicional y poco participativa. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo básica, con diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional asociativo. La población estuvo integrada por 174 estudiantes, de los cuales se seleccionó una muestra de 38 mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Como técnica se utilizó la encuesta y como instrumento un cuestionario estructurado de 24 ítems con escala Likert de cinco puntos. La confiabilidad fue alta, con Alfa de Cronbach de 0,891. Los resultados determinaron una relación positiva alta entre el aprendizaje invertido y la

resolución de ecuaciones lineales, con  $r = 0,701$  y  $p = 0,000$ . Además, se identificaron asociaciones significativas en las dimensiones aprendizaje autónomo previo, mediación tecnológica y facilitación e interacción en clase. Se concluye que el aprendizaje invertido favorece el rendimiento algebraico al combinar preparación previa, recursos digitales, acompañamiento docente y práctica guiada en el aula.

**Palabras clave:** Aprendizaje invertido, Ecuaciones lineales, Álgebra, Bachillerato, Metodología activa.

### **Abstract**

This article aimed to establish the relationship between flipped learning and the resolution of linear equations among high school students at Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, during 2026. The problem focused on students' difficulties in understanding algebraic processes, isolating unknown variables, applying procedures, and justifying mathematical answers when traditional and low-participation teaching practices prevail.

The research followed a quantitative approach, basic type, non-experimental design, cross-sectional cut, and associative-correlational scope. The population consisted of 174 students, from which a sample of 38 was selected through non-probabilistic convenience sampling. The survey was used as the technique, and a structured 24-item questionnaire with a five-point Likert scale was applied as the instrument. Reliability was high, with a Cronbach's Alpha coefficient of 0.891. The results determined a high positive relationship between flipped learning and the resolution of linear equations, with  $r = 0.701$  and  $p = 0.000$ . In addition, significant associations were identified in the dimensions of prior autonomous learning, technological mediation, and classroom facilitation and interaction. It is concluded that flipped learning improves algebraic performance by combining prior preparation, digital resources, teacher support, and guided classroom practice.

**Keywords:** Flipped learning, Linear equations, Algebra, High school, Active methodology.

### **Sumário**

O presente artigo teve como finalidade estabelecer a relação entre a aprendizagem invertida e a resolução de equações lineares em estudantes do ensino médio da Unidade Educacional Vicente Rocafuerte, Guayaquil, durante o ano de 2026. A problemática centrou-se nas dificuldades que os estudantes apresentam para compreender processos algébricos, isolar incógnitas, aplicar procedimentos e justificar respostas matemáticas quando predomina um ensino tradicional e pouco participativo. A pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem quantitativa, de tipo básico, com delineamento não experimental, corte transversal e alcance correlacional associativo. A população foi integrada por 174 estudantes, dos quais foi selecionada uma amostra de 38 por meio de amostragem não probabilística por conveniência. Como técnica utilizou-se o questionário e como instrumento um questionário estruturado de 24 itens com escala

Likert de cinco pontos. A confiabilidade foi alta, com Alfa de Cronbach de 0,891. Os resultados determinaram uma relação positiva alta entre a aprendizagem invertida e a resolução de equações lineares, com  $r = 0,701$  e  $p = 0,000$ . Além disso, foram identificadas associações significativas nas dimensões aprendizagem autônoma prévia, mediação tecnológica e facilitação e interação em sala de aula. Conclui-se que a aprendizagem invertida favorece o desempenho algébrico ao combinar preparação prévia, recursos digitais, acompanhamento docente e prática guiada em sala de aula.

**Palavras-chave:** aprendizagem invertida, equações lineares, álgebra, ensino médio, metodologia ativa.

### **Introducción**

En el panorama educativo actual, la enseñanza de la matemática en el nivel de Bachillerato enfrenta desafíos significativos que inciden de manera directa en el aprendizaje de contenidos esenciales, entre ellos la resolución de ecuaciones lineales. Aunque este contenido representa una base fundamental para el desarrollo del razonamiento algebraico y la comprensión de relaciones numéricas, en numerosos espacios escolares todavía prevalecen prácticas centradas en la memorización de procedimientos y en la participación limitada del estudiante. En consecuencia, esta situación dificulta una comprensión auténtica y restringe la aplicación del conocimiento en contextos diversos.

En este marco, el aprendizaje invertido se proyecta como una estrategia pedagógica pertinente; sin embargo, su implementación aún encuentra barreras en contextos donde predominan modelos tradicionales de enseñanza. En la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, esta problemática puede evidenciarse en estudiantes con escasa autonomía para prepararse antes de clase, vacíos conceptuales persistentes y dificultades

para resolver ecuaciones lineales con precisión y razonamiento. Además, la reducida incorporación de metodologías activas limita el análisis, la práctica orientada y la interacción académica, componentes esenciales para consolidar aprendizajes matemáticos significativos.

De forma análoga, Shimizu (2025) en *Relation Between Mathematics Self-Efficacy, Mathematics Anxiety, Behavioural Engagement, and Mathematics Achievement in Japan*, desarrollado en Japón, examinó la relación entre autoeficacia, ansiedad matemática, compromiso conductual y logro en Matemática. La investigación siguió una metodología cuantitativa, de tipo correlacional, basada en análisis de datos PISA 2022 y modelización de trayectorias. Los hallazgos mostraron que el 12 % no alcanzó el nivel 2 y apenas el 6,8 % llegó al nivel 6. Asimismo, el modelo explicó el 34 % del rendimiento matemático y el 19 % de la ansiedad. Se concluyó que la baja autoeficacia y la ansiedad deterioran el desempeño, situación que puede obstaculizar la resolución de ecuaciones lineales.

A la luz de lo expuesto, Chen y Lin (2025) en *Paradoxical associations between support structures and achievement: a cross-national exploratory analysis of Taiwan and Finland using PISA 2022*, centrado en Taiwán, buscaron identificar la asociación entre aprendizaje autodirigido, apoyo familiar y rendimiento académico. Utilizaron una metodología cuantitativa, de alcance correlacional-exploratorio, con técnica de análisis secundario de base de datos PISA 2022. Entre los resultados, el aprendizaje autodirigido presentó asociaciones positivas en Matemática con coeficientes entre 0,16 y 0,18, mientras el modelo explicó entre 7,6 % y 11,3 % de la varianza del rendimiento en Taiwán. Los

autores concluyeron que la autorregulación favorece el logro, aunque no basta por sí sola, lo que evidencia la necesidad de estrategias didácticas activas y estructuradas.

Desde esta perspectiva, Fornons et al. (2021), en el artículo *Secondary school students' perception according to their learning style of a mathematics Flipped Classroom*, desarrollado en España, tuvieron como objetivo analizar la relación entre el estilo de aprendizaje y la percepción estudiantil sobre el aula invertida en Matemática. Emplearon una metodología cuantitativa, de tipo correlacional, con técnica de encuesta e instrumentos CHAEA y cuestionario de Driscoll, aplicados a 37 estudiantes. Entre los resultados, el 100 % del alumnado con estilos activo y pragmático afirmó que el modelo favoreció el aprendizaje activo. Concluyeron que el aprendizaje invertido mejora la participación, aunque su efectividad varía según el perfil del estudiante.

En consonancia con ello, Lourenço et al. (2025), en *Strategies That Transform: Self-Regulation and Volitional Control as Keys to Academic Achievement*, realizado en Portugal, se propusieron analizar cómo la autorregulación influye en el rendimiento académico y cómo el control volitivo media dicha relación. El estudio asumió una metodología cuantitativa, de alcance correlacional, mediante encuesta y cuestionarios Likert aplicados a 647 estudiantes. Del total distribuido, se recuperó el 98,1 % de formularios y el 95,4 % resultó válido. Además, el modelo explicó el 38 % del rendimiento y el 45 % del control volitivo. Se concluyó que la autonomía y la planificación fortalecen aprendizajes más sólidos, aspecto decisivo para contenidos algebraicos complejos. En sintonía con este planteamiento, Morán y González (2022), en *Mathematics Anxiety and Self-Efficacy of Mexican Engineering Students: Is There Gender Gap?*,

realizado en México, buscaron determinar la relación entre ansiedad matemática y autoeficacia. El estudio asumió una metodología cuantitativa, no experimental y de alcance correlacional, con técnica de encuesta y aplicación adaptada de las escalas MSES y MARS. Participaron 498 estudiantes, de los cuales el 41 % eran mujeres y el 59 % hombres. Los resultados evidenciaron una correlación negativa significativa entre autoeficacia y ansiedad ( $r = -0.439$ ;  $p < 0.001$ ). Se concluyó que una menor confianza matemática agrava la ansiedad y compromete el rendimiento.

Desde esta perspectiva, Bernal y Guevara (2023) en el artículo Estudio correlacional entre la atención selectiva y el rendimiento académico en estudiantes del Colegio Panamá, desarrollado en Panamá, tuvieron como objetivo evaluar la relación entre la atención selectiva y el rendimiento en Matemáticas, Física y Química. Aplicaron una metodología cuantitativa, de tipo correlacional, con técnica psicométrica y análisis estadístico no paramétrico, utilizando el Test  $d^2$  y los promedios trimestrales. En una muestra de 30 estudiantes, hallaron correlaciones fuertes en Matemáticas entre atención y rendimiento ( $r_s = 0.863$ ) y entre concentración y rendimiento ( $r_s = 0.887$ ). Concluyeron que la calidad atencional incide directamente en el desempeño matemático.

En concordancia con ello, Salvo et al. (2023), en Latent Regression Analysis Considering Student, Teacher, and Parent Variables and Their Relationship with Academic Performance in Primary School Students in Chile, realizado en Chile, analizaron la relación entre autoeficacia, expectativas familiares, violencia escolar y rendimiento académico. Utilizaron una metodología cuantitativa, no experimental, transversal y correlacional, basada en análisis secundario de cuestionarios contextuales y

puntajes SIMCE. La muestra estuvo conformada por 70,778 estudiantes, con 53.4 % de niñas y 66.4 % pertenecientes a escuelas subvencionadas. El modelo explicó el 49.8 % de la variabilidad en Matemáticas. Concluyeron que la autoeficacia fue el predictor más sólido del rendimiento.

Bajo este enfoque, Prada et al. (2024), en Affective domain and mathematics achievement of Colombian students under multiple correspondence analysis, desarrollado en Colombia, se propusieron examinar la asociación entre creencias, actitudes, emociones y logro en Matemáticas. Emplearon una metodología cuantitativa, no experimental, transversal y de carácter asociativo, con técnica de encuesta y un instrumento Likert sobre dominio afectivo. La muestra incluyó 2,729 estudiantes de 13 instituciones. Entre los hallazgos, el análisis de actitudes explicó el 15.1 % de la inercia total, mostrando que los cursos superiores concentraban menor gusto por la asignatura y bajo rendimiento. Concluyeron que el deterioro afectivo acompaña el descenso del desempeño matemático.

En correspondencia con este análisis, Armijos (2025), en Relación entre materiales didácticos y el rendimiento académico en educación primaria, realizado en Quito, tuvo como objetivo determinar la relación entre los recursos didácticos y el rendimiento escolar. Empleó metodología cuantitativa, diseño no experimental, transversal y descriptivo-correlacional, mediante encuesta; utilizó cuestionarios estructurados y pruebas de rendimiento en 100 estudiantes y 30 docentes. Entre los resultados, el 57 % afirmó que la variedad de materiales mejora el rendimiento. Concluyó que persisten limitaciones de recursos, situación que puede trasladarse a dificultades para comprender contenidos matemáticos más abstractos. Bajo una mirada

convergente, Gallardo y Vargas (2024), en Resilience and academic self-efficacy in university students, desarrollado en Ambato, buscaron relacionar resiliencia y autoeficacia académica. El estudio siguió una metodología cuantitativa, de alcance correlacional y corte transversal, con técnica de encuesta e instrumentos Wagnild and Young Resilience Scale y EAPESA, aplicados a 501 estudiantes. Los hallazgos mostraron un nivel alto de resiliencia en el 64,1 % y una correlación positiva moderada entre ambas variables. Concluyeron que una mayor autoeficacia favorece mejores disposiciones para enfrentar tareas académicas exigentes.

En el ámbito educativo contemporáneo, la problemática vinculada con el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales ocupa un lugar relevante en el debate pedagógico, debido a que este contenido demanda más que la simple ejecución de reglas operativas. La OCDE (2023) advierte que el rendimiento en Matemática se relaciona estrechamente con la confianza académica, la autorregulación, la disposición para aprender y la calidad de las experiencias pedagógicas que ofrece la escuela. Bajo esa consideración, cuando la enseñanza continúa centrada en la repetición de procedimientos y en la escasa participación del estudiante, se debilita la comprensión algebraica y se limita la construcción de aprendizajes verdaderamente significativos.

Particularmente en la población objeto de estudio, esta realidad puede adquirir una expresión concreta en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, quienes afrontan el reto de resolver ecuaciones lineales en una etapa decisiva para la consolidación del pensamiento algebraico. En esta muestra, las dificultades podrían evidenciarse en errores frecuentes al despejar

incógnitas, poca seguridad para justificar procesos y escasa autonomía para prepararse antes de la clase. A ello se suma que, si predominan dinámicas tradicionales, disminuyen las posibilidades de análisis, interacción y práctica reflexiva, aspectos indispensables para fortalecer el desempeño matemático con mayor solidez y sentido formativo.

En el plano social, esta investigación se justifica porque el aprendizaje de las ecuaciones lineales no solo fortalece destrezas escolares, sino también capacidades de interpretación, razonamiento y toma de decisiones útiles en la vida cotidiana. Cuando el estudiante comprende relaciones, equivalencias y procedimientos con sentido, amplía sus posibilidades de actuar con mayor autonomía frente a problemas reales. En esa dirección Castillo y Durán (2025) sostienen que la resolución de problemas matemáticos constituye una competencia esencial para una formación integral, especialmente cuando se articula con procesos inferenciales, comprensión lectora y estrategias activas de aprendizaje.

Desde una perspectiva operativa, el estudio adquiere valor porque puede aportar orientaciones concretas para reorganizar la enseñanza de la matemática en el Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte. La incorporación del aprendizaje invertido permite aprovechar mejor el tiempo de clase para resolver dudas, ejercitar procedimientos y acompañar dificultades específicas que suelen pasar inadvertidas en modelos expositivos tradicionales. En concordancia con ello, Delgado et al. (2024) evidenciaron que el aula invertida incidió de manera positiva en el rendimiento académico en Trigonometría, elevándolo de un nivel medio bajo a uno medio alto, lo que respalda su utilidad como estrategia aplicable a contenidos algebraicos. En la esfera



formativa, la propuesta resulta valiosa porque desplaza el centro de la enseñanza desde la repetición mecánica hacia experiencias más activas, reflexivas y participativas. Este enfoque favorece que el estudiante llegue al aula con una aproximación previa al contenido y utilice el espacio presencial para analizar errores, contrastar procedimientos y consolidar comprensiones más profundas.

De manera coherente con este planteamiento, Acosta et al. (2025) señalan que las herramientas digitales y las estrategias tecnológicas, cuando se integran con intención pedagógica, fortalecen la motivación, la participación y la comprensión de la matemática, aunque su efectividad depende del acompañamiento docente y de una planificación rigurosa. De cara a la pertinencia del estudio, su desarrollo se ajusta a una necesidad educativa concreta: comprender cómo una metodología activa puede contribuir a mejorar el desempeño en un contenido medular del razonamiento algebraico dentro de una población específica de Bachillerato.

En este sentido, la investigación no responde a un interés abstracto, sino a una demanda real del contexto escolar, donde persisten dificultades en la competencia matemática y en la resolución de problemas. A tono con ello, Díaz y Gastello (2025) identificaron que estrategias como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y el aula invertida muestran resultados efectivos en secundaria, lo que confirma la vigencia y oportunidad del tema propuesto. Partiendo de esta premisa, el aprendizaje invertido puede concebirse como una estrategia didáctica que reorganiza el proceso formativo al trasladar la aproximación inicial a los contenidos fuera del aula y reservar el tiempo presencial para actividades de aplicación, análisis y resolución de dudas. Esta lógica rompe con la secuencia tradicional de

enseñanza y sitúa al estudiante en una posición más activa frente al conocimiento. En ese sentido, Pico y Vaca (2023) sostienen que el flipped classroom incide directamente en la comprensión de contenidos, la motivación y las relaciones de trabajo entre compañeros.

En virtud de esta concepción, el aprendizaje invertido también puede entenderse como una metodología que favorece la construcción de un aprendizaje reflexivo, puesto que no se limita al acceso previo a materiales, sino que impulsa procesos de cuestionamiento, valoración crítica y participación consciente durante la clase. Así, el estudiante deja de ser un receptor pasivo y asume un papel deliberativo en la elaboración de su saber. Desde esta mirada, Sarango (2024) afirma que el aula invertida transforma el rol estudiantil, desarrolla habilidades metacognitivas y fortalece el pensamiento reflexivo mediante entornos flexibles mediados por tecnología.

A partir de esta comprensión, la variable puede definirse además como un enfoque pedagógico orientado al fortalecimiento de la autorregulación del aprendizaje, debido a que exige preparación previa, organización del tiempo, uso intencional de recursos digitales y compromiso sostenido con las tareas académicas. Su valor no radica únicamente en invertir momentos de enseñanza, sino en promover autonomía, responsabilidad y participación activa dentro y fuera del aula. Al respecto, Solier et al. (2026) evidencian que la metodología de aula invertida favorece significativamente el aprendizaje autorregulado y estimula la autonomía, el compromiso y el uso activo de recursos tecnológicos en los estudiantes. Bajo esta delimitación teórica, el aprendizaje invertido puede definirse como una metodología pedagógica que reorganiza intencionalmente los momentos de enseñanza y aprendizaje, de modo que la revisión inicial de

contenidos se realiza antes de la clase y el espacio presencial se destina a la profundización, la práctica guiada y la resolución de dificultades específicas.

Desde esta perspectiva, el estudiante asume un papel más activo y responsable en su proceso formativo, mientras el docente orienta, retroalimenta y consolida los aprendizajes. En este sentido, Delgado et al. (2024) sostienen que el aula invertida favorece un mejor rendimiento académico al promover mayor participación, comprensión y aprovechamiento del tiempo de clase. En esta secuencia conceptual, el aprendizaje autónomo previo puede entenderse como la disposición del estudiante para aproximarse al contenido antes del encuentro presencial, mediante la revisión de materiales, la activación de saberes y la organización personal del estudio. Esta dimensión no se limita a “hacer tareas en casa”, sino que implica asumir una responsabilidad intelectual inicial frente al conocimiento, de modo que la clase se convierta en un espacio de profundización y no de simple recepción. Jiménez (2024) explica que la clase invertida permite acceder al material en casa, a ritmo propio, favoreciendo la asimilación anticipada de conceptos y el desarrollo de un aprendizaje más autodirigido.

Bajo una lectura didáctica complementaria, la mediación tecnológica constituye la dimensión que articula recursos digitales, comunicación pedagógica y acceso flexible al contenido dentro del aprendizaje invertido. Su valor no radica únicamente en incorporar dispositivos o plataformas, sino en utilizar la tecnología como puente entre el estudiante, el contenido y la orientación docente. En esa línea, Campos et al. (2023) sostienen que, en el aula invertida, las clases se apoyan en videos, foros, chats, correo y otros recursos basados en TIC, lo que favorece una interacción constante y amplía las posibilidades de aprendizaje autónomo y

significativo. Desde un ángulo interaccional, la facilitación e interacción en clase puede definirse como la dimensión mediante la cual el tiempo presencial se resignifica para orientar, retroalimentar, dialogar y resolver problemas con acompañamiento cercano del docente. En lugar de ocupar la clase en exposición continua, esta dimensión privilegia el intercambio académico, la construcción colectiva y la atención oportuna a las dificultades del alumnado.

Litardo (2025) señala que la implementación del aula invertida mejora el compromiso estudiantil y el desarrollo de competencias críticas, precisamente porque transforma la sesión presencial en un entorno más activo, participativo y centrado en la intervención pedagógica del docente. En el marco de esta fundamentación, la Teoría del Aprendizaje Invertido (Flipped Learning), formulada por Jonathan Bergmann y Aaron Sams en 2012, permite comprender que el acto de aprender no depende exclusivamente de la explicación directa del docente durante la clase, sino de una reorganización pedagógica en la que el estudiante entra en contacto previo con los contenidos y aprovecha el espacio presencial para aplicar, discutir y profundizar lo aprendido.

Desde esa lógica, el aula deja de ser un lugar de transmisión pasiva para convertirse en un escenario de construcción activa del saber. Tal comprensión se ve reforzada cuando Piña (2025) expone que el aula invertida constituye una estrategia de innovación educativa que desplaza el foco hacia la participación, la autonomía y el compromiso del estudiante en su propio proceso formativo. Sobre la base de este enfoque, la Teoría sociocultural o del constructivismo social, propuesta por Lev Vygotsky en 1934, aporta una lectura sustancial para el aprendizaje invertido, dado que sostiene

que el conocimiento se construye a través de la interacción, el lenguaje, la mediación y el acompañamiento pedagógico. Bajo esta mirada, el valor del aula no reside únicamente en presentar información, sino en promover intercambios significativos que permitan al estudiante avanzar desde lo que ya sabe hacia niveles superiores de comprensión. En esa dirección, Mota et al. (2025) destacan que el constructivismo social sitúa al docente como mediador del aprendizaje y concede especial relevancia al andamiaje, a la argumentación y a la participación del estudiante en entornos de enseñanza dinámicos.

A tenor de esta perspectiva, la Teoría del aprendizaje autorregulado, desarrollada por Barry J. Zimmerman en 1989, resulta clave para explicar el aprendizaje invertido, puesto que esta metodología exige que el estudiante planifique, supervise y evalúe su propio proceso de estudio antes, durante y después de la clase. No se trata únicamente de revisar materiales con anticipación, sino de ejercer control consciente sobre metas, estrategias, tiempo y esfuerzo, elementos indispensables para un aprendizaje más autónomo y reflexivo. Desde esta óptica, el estudiante asume un rol activo en la conducción de su formación. Tal planteamiento encuentra respaldo en lo señalado por Hostia et al. (2025), quienes sostienen que las estrategias metacognitivas fortalecen la autonomía, la autorregulación y la gestión eficaz del aprendizaje en distintos contextos educativos.

En lo concerniente a la resolución de ecuaciones lineales puede definirse como la capacidad del estudiante para reconocer la incógnita, identificar las relaciones de igualdad y aplicar operaciones equivalentes con sentido lógico hasta determinar una solución válida. Esta competencia no se reduce al cálculo mecánico, sino que implica comprensión conceptual del lenguaje algebraico, dominio de propiedades y

capacidad para interpretar la estructura de la ecuación. En esa dirección, Zenten et al. (2024) explican que el desempeño en ecuaciones lineales integra conceptos básicos de álgebra, formación de patrones y manejo de expresiones algebraicas como base del rendimiento académico.

Mirada desde una perspectiva procedimental, la resolución de ecuaciones lineales también puede entenderse como un proceso de razonamiento en el que el estudiante selecciona estrategias, justifica pasos y contrasta distintos métodos de solución según la naturaleza del problema. Su valor formativo radica en que promueve argumentación, representación y control de errores, aspectos esenciales para un aprendizaje algebraico sólido. Desde esta óptica, Meza et al. (2025) sostienen que la enseñanza de ecuaciones lineales exige combinar métodos algebraicos y gráficos, así como anticipar errores frecuentes, con el fin de favorecer una comprensión más profunda y reflexiva del contenido.

En clave pedagógica interactiva, la facilitación e interacción en clase puede definirse como la dimensión del aprendizaje invertido que resignifica el tiempo presencial para orientar, retroalimentar, dialogar y resolver dificultades mediante una participación más activa del estudiante. Esta dimensión implica que la clase deje de centrarse en la exposición continua y se convierta en un espacio de intercambio, acompañamiento y construcción conjunta del conocimiento. En tal sentido, Reyes (2026) señala que el aula invertida incrementa la motivación y la participación del estudiantado, al tiempo que fortalece experiencias de aprendizaje más dinámicas, colaborativas y centradas en la intervención pedagógica del docente. En términos conceptuales, la resolución de ecuaciones lineales puede definirse como una capacidad matemática que



integra comprensión algebraica, identificación de relaciones de igualdad y aplicación ordenada de procedimientos para hallar el valor de una incógnita con sentido lógico. Esta variable no alude únicamente a despejar términos de manera mecánica, sino a comprender la estructura de la ecuación, reconocer sus elementos y utilizar operaciones equivalentes con coherencia. Desde el modelo teórico propuesto, Zenteno et al. (2024) sostienen que el aprendizaje de las ecuaciones lineales se articula con el dominio de conceptos básicos del álgebra, la formación de patrones y el manejo de expresiones algebraicas, componentes que permiten consolidar un desempeño más comprensivo, reflexivo y funcional en la resolución de situaciones matemáticas.

En lo medular, los conceptos básicos del álgebra pueden entenderse como el conjunto de nociones fundamentales que permiten al estudiante reconocer incógnitas, interpretar igualdades, comprender relaciones entre cantidades y operar con símbolos de manera coherente. Esta dimensión constituye la base del pensamiento algebraico, puesto que posibilita pasar de la manipulación aritmética a una comprensión más abstracta y estructurada de las expresiones matemáticas. A este respecto, Martínez (2024) señala que el aprendizaje matemático se fortalece cuando el estudiante logra comprender conceptos abstractos mediante recursos que favorecen su representación, exploración y apropiación significativa.

Bajo una lógica inferencial, la observación, generalización y formación de patrones puede definirse como la capacidad para identificar regularidades, comparar comportamientos numéricos o simbólicos y derivar reglas que orienten la construcción de procedimientos algebraicos. Esta dimensión resulta esencial en la resolución de ecuaciones lineales, debido a

que permite advertir estructuras repetitivas, anticipar relaciones y formular estrategias de solución con mayor sentido matemático. En esa dirección, Silvestre et al. (2025) sostienen que el fortalecimiento del aprendizaje en patrones y álgebra favorece avances significativos en la comprensión matemática y en la organización del razonamiento del estudiante.

A efectos operativos, las expresiones algebraicas y sus operaciones representan la dimensión mediante la cual el estudiante traduce relaciones matemáticas a lenguaje simbólico, transforma expresiones con criterio y aplica procedimientos para resolver situaciones problemáticas con coherencia. No se trata solo de efectuar despejes o simplificaciones, sino de comprender el sentido de cada operación dentro de la estructura algebraica del problema. De acuerdo con Reyes y Morillo (2022), la enseñanza de expresiones algebraicas demanda estrategias que conecten los contenidos con contextos reales, porque esa articulación favorece la motivación, la comprensión y el desarrollo efectivo de competencias matemáticas en el nivel secundario.

Desde la lógica de la significatividad cognitiva, la Teoría del aprendizaje significativo, propuesta por David P. Ausubel en 1963, permite comprender la resolución de ecuaciones lineales como un proceso en el que el estudiante relaciona nuevos contenidos algebraicos con conocimientos previos, otorgándoles sentido y estabilidad conceptual. Así, resolver una ecuación no implica solo aplicar reglas, sino comprender la igualdad, la incógnita y las transformaciones equivalentes desde una estructura mental coherente. En esa dirección, Burgos (2024) sostiene que el aprendizaje matemático se vuelve verdaderamente significativo cuando los conceptos se conectan con experiencias relevantes y comprensiones

duraderas. Bajo la secuencia heurística del razonamiento, la Teoría de la resolución de problemas, formulada por George Pólya en 1945, concibe la resolución de ecuaciones lineales como una actividad intelectual organizada que exige comprender el problema, diseñar una estrategia, ejecutar procedimientos y verificar la solución alcanzada. Desde este enfoque, el valor de la ecuación no reside únicamente en obtener un resultado correcto, sino en desarrollar pensamiento lógico, control del proceso y capacidad para justificar cada paso. De hecho, Galvis (2024) destaca que el método de Pólya fortalece el abordaje reflexivo de las situaciones matemáticas y favorece una resolución más consciente y estructurada.

En clave de construcción progresiva del pensamiento algebraico, la Teoría APOS, desarrollada por Ed Dubinsky en 1991, permite interpretar la resolución de ecuaciones lineales como una evolución cognitiva que avanza desde la acción operativa inicial hasta la interiorización de procesos, la comprensión del objeto matemático y la articulación de esquemas más complejos. Desde esta mirada, el estudiante no solo manipula símbolos, sino que construye significado sobre las relaciones algebraicas y sus transformaciones. En concordancia con ello, Coronado (2025) señala que el uso de recursos matemáticos dinámicos favorece la visualización, la comprensión y la interacción profunda con los conceptos, aspectos compatibles con la construcción progresiva del conocimiento algebraico.

Frente a esta realidad, en la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte se advierte la necesidad de comprender cómo se relaciona el aprendizaje invertido con la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato, debido a que este contenido suele representar una dificultad persistente en el proceso formativo. En muchos casos, los estudiantes presentan

vacíos en la comprensión de procedimientos, escasa seguridad para resolver ejercicios y limitada capacidad para interpretar el sentido de las operaciones algebraicas. Esta situación sugiere la conveniencia de analizar estrategias metodológicas que favorezcan mayor participación, autonomía y comprensión matemática.

Bajo esta orientación, el objetivo general fue determinar la relación entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, 2026. Con el mismo enfoque, los objetivos específicos fueron establecer la relación entre el aprendizaje autónomo previo y la resolución de ecuaciones lineales, identificar la relación entre la mediación tecnológica y la resolución de ecuaciones lineales, y analizar la relación entre la facilitación e interacción en clase y la resolución de ecuaciones lineales. En atención a este planteamiento, la investigación sostiene como hipótesis que existe una relación significativa entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, 2026; mientras que la hipótesis nula establece que no existe una relación significativa entre ambas variables. De este modo, la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis guardan correspondencia lógica y metodológica, permitiendo delimitar con claridad el sentido del estudio y orientar el análisis hacia la comprobación de la relación entre la propuesta pedagógica y el desempeño matemático.

### **Materiales y Métodos**

La investigación fue desarrollada como un estudio básico, de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional asociativo, debido a que se buscó ampliar la comprensión teórica sobre la relación

entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales, sin manipular las condiciones pedagógicas del contexto escolar. La población estuvo conformada por 174 estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, ubicada en la ciudad de Guayaquil, y la muestra quedó integrada por 38 participantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, de acuerdo con criterios de accesibilidad, disponibilidad y pertinencia para el trabajo de campo.

Para la recolección de información se aplicó la técnica de la encuesta y se utilizó un cuestionario estructurado de 24 ítems, distribuido en dos bloques de 12 reactivos, valorados con escala Likert de cinco puntos: Siempre, Casi siempre, A veces, Casi nunca y Nunca. El instrumento incorporó las dimensiones aprendizaje autónomo previo, mediación tecnológica y facilitación e interacción en clase, derivadas del modelo teórico propuesto por Delgado et al. (2024), así como las dimensiones conceptos básicos del álgebra; observación, generalización y formación de patrones; y expresiones algebraicas con sus operaciones, sustentadas en Zenteno et al. (2024).

En referencia al rigor científico, el instrumento fue sometido al coeficiente Alfa de Cronbach, en donde se estableció un índice de 0,891, que, determinado de acuerdo con los rangos establecidos por Hernández et al. (2010), evidenció una confiabilidad alta; esto significó que los ítems mantuvieron una consistencia interna adecuada dentro de la muestra estudiada. En referencia al rigor científico, el instrumento fue sometido al coeficiente Alfa de Cronbach, en donde se estableció un índice de 0,891, determinado de acuerdo con los rangos establecidos por Hernández et al. 2010, lo que evidenció una confiabilidad alta; esto significó

que los ítems mantuvieron una consistencia interna adecuada dentro de la muestra estudiada. Del mismo modo, se efectuó la prueba de normalidad, pertinente por el tamaño muestral de 38 estudiantes, y se obtuvieron valores de significancia superiores a 0,05 en los puntajes totales, específicamente  $p = 0,186$ ; por ello, los datos presentaron distribución normal. Además, como los ítems fueron trabajados en escala tipo Likert y analizados mediante puntajes totales, se empleó la prueba de correlación de Pearson para contrastar los objetivos específicos y el objetivo general. Los datos fueron recogidos en jornadas coordinadas con la institución, registrados en una matriz de codificación, revisados para detectar omisiones o inconsistencias y organizados en tablas de correlación, frecuencia interpretativa y análisis relacional.

En el plano ético, el primer resguardo será el consentimiento informado, entendido como la aceptación libre, previa y consciente de la participación. Cada estudiante, junto con su representante cuando corresponda, recibirá información clara sobre el propósito del estudio, el carácter académico de la investigación y la ausencia de riesgos directos. Esta decisión busca evitar cualquier forma de presión o participación involuntaria. En una línea semejante, Astudillo et al. (2026) subrayan que la investigación educativa debe garantizar consentimiento, voluntariedad y derecho a retirarse sin repercusiones.

De igual relevancia ética será la confidencialidad y el anonimato de la información obtenida. Las respuestas no se asociarán con nombres propios ni con datos que permitan identificar individualmente a los participantes, de modo que el análisis se centrará en tendencias colectivas y no en trayectorias personales. Este cuidado protege la privacidad del estudiantado y evita

exposiciones innecesarias dentro del ámbito escolar. En consonancia con ello, Romero (2025) destaca que toda investigación educativa responsable debe resguardar la identidad de los participantes y administrar los datos con estricta reserva. Por añadidura, la investigación asumirá el principio de responsabilidad en el uso de la información, lo que implica tratar los datos exclusivamente con fines académicos, interpretar los hallazgos con honestidad y evitar cualquier manipulación interesada de resultados. Este compromiso también exige reconocer límites del estudio, respetar la dignidad de la muestra y prevenir conclusiones

que puedan estigmatizar a los estudiantes o a la institución. Desde una reflexión amplia sobre la ética investigativa, Díaz y García (2024) sostienen que el investigador está obligado a actuar con prudencia moral, transparencia y respeto permanente hacia las personas involucradas.

### **Resultados y Discusión**

A continuación, se presentan los resultados del objetivo específico 1: Establecer la relación entre el aprendizaje autónomo previo y la resolución de ecuaciones lineales de la muestra.

**Tabla 1.** *Correlación de la dimensión aprendizaje autónomo previo y resolución de ecuaciones lineales*

Correlaciones	Aprendizaje autónomo previo	Resolución de ecuaciones lineales
Aprendizaje autónomo previo		
Correlación de Pearson	1	0,612
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	38	38
Resolución de ecuaciones lineales		
Correlación de Pearson	0,612	1
Sig. (bilateral)	0,000	—
N	38	38

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 1, se observa una relación positiva moderada y estadísticamente significativa entre el aprendizaje autónomo previo y la resolución de ecuaciones lineales. En efecto, el coeficiente de correlación de Pearson fue  $r = 0,612$ , con una significancia bilateral de  $p = 0,000$ , lo que evidencia que la organización del estudio, la revisión anticipada de materiales y la autorresponsabilidad académica se asocian de manera favorable con el desempeño algebraico. En términos concretos, cuando los estudiantes revisan videos o guías antes de la clase, plantean dudas, administran mejor su tiempo y llegan con nociones previas, muestran mayor facilidad para reconocer incógnitas, interpretar igualdades y ejecutar procedimientos de solución con mayor seguridad. Esta relación positiva moderada permite sostener que el

aprendizaje autónomo previo constituye una condición formativa importante para enfrentar tareas algebraicas con mayor comprensión. El hallazgo dialoga con Chen y Lin (2025), quienes identificaron asociaciones positivas entre aprendizaje autodirigido y rendimiento matemático. También se vincula con Lourenço et al. (2025), al destacar que la planificación y la autorregulación fortalecen aprendizajes académicos más sólidos. Del mismo modo, Solier et al. (2026) evidencian que el aula invertida favorece la autonomía y el compromiso del estudiante. Zimmerman (1989) permite interpretar que la gestión de metas, tiempo y esfuerzo resulta decisiva para sostener procesos de aprendizaje más eficaces. Por ello, el estudio confirma que la preparación previa no debe asumirse como una tarea aislada, sino como una base para mejorar la comprensión y

ejecución de procedimientos algebraicos. El objetivo específico 2: Identificar la relación entre la mediación tecnológica y la resolución

de ecuaciones lineales del objeto de estudio, se evidencia en la tabla 2.

**Tabla 2.** *Correlación entre de la dimensión mediación tecnológica y resolución de ecuaciones lineales*

Correlaciones	Mediación tecnológica	Resolución de ecuaciones lineales
Mediación tecnológica		
Correlación de Pearson	1	0,548
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	38	38
Resolución de ecuaciones lineales		
Correlación de Pearson	0,548	1
Sig. (bilateral)	0,000	—
N	38	38

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 2, se identifica una relación positiva moderada y significativa entre la mediación tecnológica y la resolución de ecuaciones lineales. El resultado alcanzó un coeficiente de  $r = 0,548$ , con  $p = 0,000$ , lo cual permite afirmar que el acceso a recursos digitales, el uso pedagógico de materiales multimedia y la interacción virtual se relacionan con mejores condiciones para comprender y resolver ejercicios algebraicos. En términos educativos, los videos explicativos, simuladores, plataformas, ejercicios digitales y recursos de apoyo permiten que el estudiante repase procedimientos, visualice pasos, corrija errores y consolide conceptos antes y después del encuentro presencial. La mediación tecnológica evidencia una asociación significativa con la resolución de ecuaciones lineales, lo que sugiere que los recursos digitales adquieren valor cuando están

integrados a una intención didáctica clara. Este resultado coincide con Delgado et al. (2024), quienes reportaron que el aula invertida mejoró el rendimiento académico en contenidos matemáticos. Asimismo, Campos y Durán (2023) resaltan que videos, foros y recursos TIC amplían las posibilidades del aprendizaje autorregulado. De forma complementaria, Acosta et al. (2025) sostienen que las herramientas digitales fortalecen la motivación y la comprensión matemática cuando existe planificación docente. En consecuencia, la mediación tecnológica no reemplaza la enseñanza, sino que amplía las oportunidades para practicar, revisar y comprender las ecuaciones lineales. El objetivo específico 3: Analizar la relación entre la facilitación e interacción en clase y la resolución de ecuaciones lineales de los estudiantes, se observa en la tabla 3.

**Tabla 3.** *Correlación de la dimensión facilitación e interacción en clase y resolución de ecuaciones lineales*

Correlaciones	Facilitación e interacción en clase	Resolución de ecuaciones lineales
Facilitación e interacción en clase		
Correlación de Pearson	1	0,675
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	38	38
Resolución de ecuaciones lineales		
Correlación de Pearson	0,675	1
Sig. (bilateral)	0,000	—
N	38	38

Fuente: Elaboración propia.

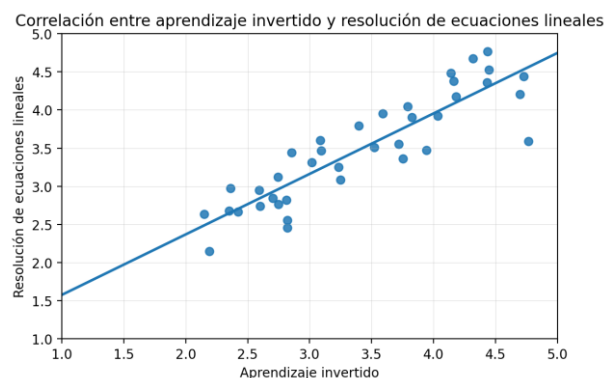


Con base en la tabla 3, se aprecia una relación positiva moderada alta y estadísticamente significativa entre la facilitación e interacción en clase y la resolución de ecuaciones lineales. El coeficiente obtenido fue  $r = 0,675$ , con  $p = 0,000$ , lo que evidencia que la retroalimentación docente, la participación colaborativa y la resolución guiada se vinculan de manera importante con el desempeño algebraico. En la práctica, los estudiantes que reciben aclaraciones oportunas contrastan procedimientos con sus compañeros, argumentan sus respuestas y corrigen errores durante la clase logran mayor dominio para simplificar expresiones, despejar incógnitas, justificar pasos y verificar soluciones.

La fuerza de esta relación evidencia que el tiempo presencial del aprendizaje invertido adquiere sentido cuando se convierte en un espacio de acompañamiento, práctica reflexiva y construcción compartida. Este hallazgo se articula con Litardo (2025), quien señala que el aula invertida incrementa el compromiso y la participación activa del estudiantado. A la vez, Mota et al. (2025) explican que el constructivismo social concede relevancia al andamiaje, la argumentación y la mediación docente. En esa misma línea, Vygotsky (1934/1986) permite comprender que el aprendizaje avanza mediante interacción social y apoyo pedagógico. Adicional, Meza et al. (2025) sostienen que la enseñanza de ecuaciones lineales exige anticipar errores y combinar métodos para una comprensión más profunda.

Por tanto, la interacción en clase aparece como el componente más fuerte para transformar la preparación previa en desempeño matemático verificable. Con relación al objetivo general, sobre, determinar la relación entre el aprendizaje invertido y la resolución de

ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, 2026, se muestra la figura 1.



**Figura 1:** Diagrama de dispersión entre del aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales

Fuente: Elaboración propia.

Según la figura 1, se evidencia un relacionamiento positivo alto entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales. El análisis general permitió obtener un coeficiente de correlación de  $r = 0,701$ , con una significancia bilateral de  $p = 0,000$ , lo que determina que las dimensiones aprendizaje autónomo previo, mediación tecnológica y facilitación e interacción en clase se asocian significativamente con la capacidad de resolver ecuaciones lineales. En consecuencia, se acepta la hipótesis investigativa y se rechaza la hipótesis nula, especificando que existe relación significativa entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, 2026. La relación general positiva alta confirma que el aprendizaje invertido funciona como una estrategia metodológica pertinente para fortalecer el desempeño algebraico, siempre que articule estudio previo, tecnología educativa y práctica guiada. Este resultado se

comprende desde Bergmann y Sams (2012), quienes plantean que el aula invertida reorganiza el tiempo pedagógico para priorizar la aplicación y profundización en clase. Igualmente, Fornons et al. (2021) demostraron que este modelo mejora la percepción del aprendizaje activo en Matemática. A su vez, Zenteno et al. (2024) sostienen que el rendimiento en ecuaciones lineales depende del dominio de conceptos algebraicos, patrones y expresiones. En concordancia, Díaz y Gastello (2025) identificaron que metodologías activas, entre ellas el aula invertida, muestran resultados efectivos en educación secundaria. Por ello, el aprendizaje invertido no solo modifica la organización de la clase, sino que favorece una relación más significativa entre comprensión, práctica y resolución matemática.

### **Conclusiones**

En relación con el primer objetivo específico, se concluyó que el aprendizaje autónomo previo mantuvo una relación positiva moderada y significativa con la resolución de ecuaciones lineales, debido a que el coeficiente de Pearson alcanzó  $r$  igual a 0,612 y la significancia bilateral fue  $p$  igual a 0,000 en una muestra de 38 estudiantes. Este resultado demostró que la revisión anticipada de materiales, la organización del tiempo y la autorresponsabilidad académica se asociaron favorablemente con la comprensión de igualdades, el reconocimiento de incógnitas y la aplicación ordenada de procedimientos algebraicos. En consecuencia, la preparación previa debió considerarse un componente formativo necesario para que el estudiante llegara al aula con nociones iniciales y pudiera aprovechar mejor la práctica guiada. Respecto al segundo objetivo específico, se concluyó que la mediación tecnológica se relacionó de manera positiva moderada y significativa con la resolución de ecuaciones lineales, puesto que el

coeficiente obtenido fue  $r$  igual a 0,548 y la significancia bilateral fue  $p$  igual a 0,000. Este hallazgo evidenció que los videos explicativos, los ejercicios digitales, las plataformas de apoyo y los recursos multimedia favorecieron la visualización de procedimientos, el repaso autónomo y la corrección progresiva de errores. Por lo tanto, la tecnología no se comprendió como un recurso aislado, sino como un apoyo didáctico planificado que fortaleció la comprensión algebraica cuando estuvo articulado con la orientación docente y con actividades de aplicación.

En correspondencia con el tercer objetivo específico, se concluyó que la facilitación e interacción en clase presentó la relación más fuerte con la resolución de ecuaciones lineales, debido a que el coeficiente de Pearson fue  $r$  igual a 0,675 y la significancia bilateral alcanzó  $p$  igual a 0,000. Este resultado mostró que la retroalimentación docente, la participación colaborativa, el contraste de procedimientos y la resolución guiada fueron elementos decisivos para transformar la preparación previa en desempeño matemático verificable. De esta manera, el tiempo presencial del aprendizaje invertido adquirió mayor valor cuando se orientó al análisis de errores, a la justificación de pasos y al acompañamiento cercano de las dificultades surgidas durante la resolución de ejercicios.

De manera integradora, se concluyó que existió una relación positiva alta y significativa entre el aprendizaje invertido y la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Guayaquil, 2026, dado que el coeficiente general alcanzó  $r$  igual a 0,701 y la significancia bilateral fue  $p$  igual a 0,000. Con estos datos, se aceptó la hipótesis investigativa y se rechazó la hipótesis nula, al evidenciarse

que la preparación autónoma, la mediación tecnológica y la interacción pedagógica se asociaron con un mejor desempeño algebraico. En síntesis, el aprendizaje invertido representó una alternativa metodológica pertinente para superar prácticas centradas en la repetición mecánica y avanzar hacia una enseñanza de las ecuaciones lineales más activa, comprensiva y reflexiva.

### **Referencias Bibliográficas**

- Acosta A, Peralta, M., Cobeña, A, Rosado García, T., y Chancay, M. (2025). Herramientas digitales y el aprendizaje de la matemática en educación básica. *Minerva*, 6(17).  
<https://doi.org/10.47460/minerva.v6i17.191>
- Armijos, R. (2025). Relación entre materiales didácticos y el rendimiento académico en educación primaria. *Revista InveCom*, 5(2).  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13731223>
- Astudillo, F., González, C., y Nin, R.(2026). Diseño y validación de un instrumento para analizar las concepciones y prácticas de los docentes sobre la modelación matemática. *Espacios*, 47(1), 121–133.  
<https://doi.org/10.48082/espacios-a26v47n01i10>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*.
- Bernal, B., y, A. (2023). Estudio correlacional entre la atención selectiva y el rendimiento académico en estudiantes del Colegio Panamá. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 12(2), 9–25.  
<https://doi.org/10.48204/j.centros.v12n2.a4037>
- Burgos-, J. (2024). Aprendizaje significativo matemático basado en la educación emocional. *Scientific*, 9(17).  
<https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3218>
- Campos-, H., Fuenmayor, J., y Chiquinquirá, U. (2023). Flipped classroom: Modelo pedagógico para desarrollar la competencia del aprendizaje autorregulado. *Scientific*, 8(29), 331–352.  
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2023.8.29.17.331-352>
- Campos, H., y Durán, K. (2023). Flipped classroom: Modelo pedagógico para desarrollar la competencia del aprendizaje autorregulado. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(Supl. 2).  
<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2879>
- Castillo, M., y Durán, K. (2025). Estrategias para mejorar los procesos inferenciales en la resolución de problemas matemáticos: Una revisión sistemática. *Episteme Koinonía*, 8(esp. 2).  
<https://doi.org/10.35381/e.k.v8i2.4857>
- Chen, Y., y Lin, S.-W. (2025). Paradoxical associations between support structures and achievement: A cross-national exploratory analysis of Taiwan and Finland using PISA 2022. *Discover Education*, 4, Article 530.  
<https://doi.org/10.1007/s44217-025-00957-x>
- Delgado, J., Arpi, L, Vivanco, C., y Rojas, L. (2024). Aula invertida y el rendimiento académico en Trigonometría. *Revista Espacios*, 45(2).  
<https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n02p04>
- Díaz, L., y Gastello, W. (2025). Competencia matemática en educación secundaria: revisión sistemática. *Revista Espacios*, 46(4).  
<https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n04p12>
- Díaz, C., y García, Y. (2024). El rol del investigador y la ética: La incansable lucha de vida. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 2, e-RMS06122024.  
<https://doi.org/10.61286/e-rms.v2i.55>
- Fornons, V., Palau, R., y Santiago, R. (2021). Secondary school students' perception according to their learning style of a mathematics Flipped Classroom. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 227–244. <https://doi.org/10.3926/jotse.1092>
- Gallardo, K., y Vargas, A. (2024). Resilience and academic self-efficacy in university students. *Revista Ecos de la Academia*, 10(20), e1167.  
<https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i20.1167>

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5.a ed.). McGraw-Hill.  
<https://www.smujerescoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/sampieri.met.inv.pdf>
- Hostia, T., Carrión, G., Córdova, N. A., y Paredes, E. (2025). Metacognición como estrategia para lograr aprendizajes en estudiantes universitarios. *Revista InveCom*, 5(4), e502074.  
<https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/3726>
- Jiménez, J. (2024). La clase invertida como propuesta para el aprendizaje del inglés. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(Especial), 58–66.  
<https://doi.org/10.47460/uct.v28ispecial.772>
- Jiménez, J. y Muñoz, J. (2024). La clase invertida como propuesta para el aprendizaje del inglés. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(125), 58–69.  
<https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.875>
- Litardo, C. (2025). Implementación del modelo del aula invertida: una estrategia educativa innovadora. *Revista InveCom*, 5(1), e501018.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14578552>
- Litardo, C., Aguirre, J. y Zamora, K. (2025). Implementación del modelo del aula invertida: una estrategia educativa innovadora. *Revista InveCom*, 5(1), e501018.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10955793>
- Lourenço, A., Paiva, M. O., y Valente, S. (2025). Strategies that transform: Self-regulation and volitional control as keys to academic achievement. *Social Sciences*, 14(5), 285.  
<https://doi.org/10.3390/socsci14050285>
- Martínez, J. (2024). Uso de la tecnología digital en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: Una perspectiva de la práctica en el aula. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 17(2), 27–33.  
<https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.519>
- Meza, G., Araya, J., y Morales, Y. (2025). Análisis del conocimiento especializado de futuros profesores de matemática en la fundamentación didáctica de un diseño de clases de álgebra. *Uniciencia*, 39(2).  
<https://redumate.org/wp-content/uploads/2026/02/2025-Volumen-11-Tema-10-Final-con-ISBN.pdf>
- Morán, G., y González, O. (2022). Mathematics Anxiety and Self-Efficacy of Mexican Engineering Students: Is There Gender Gap? *Education Sciences*, 12(6), 391.  
<https://doi.org/10.3390/educsci12060391>
- Mota, G., Fajardo, J., y Alvarado, P. (2025). Constructivismo social en el proceso tutorial de atención y acompañamiento a los estudiantes de bachillerato general unificado. *Revista InveCom*, 5(3), e050327.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14213693>
- Pico, J., y Vaca, L. (2023). Flipped classroom en procesos de enseñanza-aprendizaje en carreras de ingeniería: Revisión sistemática. *Episteme Koinonía*, 6(12).  
<https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2524>
- Piña, L. (2025). El aula invertida como estrategia de innovación educativa. *Noesis*, 7(14).  
<https://doi.org/10.35381/noesisin.v7i14.566>
- Prada, R., Rabelo, M., Fernández, R., y Solano-N. (2024). Affective domain and mathematics achievement of Colombian students under multiple correspondence analysis. *Frontiers in Education*, 8, 1261829.  
<https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1261829>
- Reyes Alcequiez, K., y Morillo, G. P. (2022). Una metodología para el aprendizaje basado en proyectos de expresiones algebraicas en el nivel secundario. *Transformación*, 18(2), 270–283.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552022000200270](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552022000200270)
- Reyes, J., Charry, J., y Vasquez, L. (2026). Aula invertida como estrategia de aprendizaje de estudiantes universitarios: Una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 6(3), e603168.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18233137>
- Romero, W. (2025). Evaluación para el aprendizaje: más allá de las calificaciones. *Revista InveCom*, 5(1), e501036.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.11113592>

- Salvo, S., Zayas, J., y López, Y. (2023). Latent Regression Analysis Considering Student, Teacher, and Parent Variables and Their Relationship with Academic Performance in Primary School Students in Chile. *Behavioral Sciences*, 13(6), 516. <https://doi.org/10.3390/bs13060516>
- Sarango, V. (2024). Aula invertida como estrategia andragógica para el desarrollo del aprendizaje reflexivo en estudiantes universitarios. *Scientific*, 9(34), 240–262. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.34.11.240-262>
- Shimizu, Y. (2025). Relation between mathematics self-efficacy, mathematics anxiety, behavioural engagement, and mathematics achievement in Japan. *Psychology International*, 7(2), 36. <https://doi.org/10.3390/psycholint7020036>
- Silvestre, J, Duran K., y Merino, T. del R. (2025). Programa autoaprendo en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria. *Episteme Koinonía*, 8(1, especial). <https://doi.org/10.35381/e.k.v8i1.4475>
- Solier, Y., Palacios, J., Uribe, A., Jaime, S., Escalante, J, y Fumachi, A. (2026). Impacto del enfoque de aula invertida en la autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios de turismo. *Revista InveCom*, 6(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.16300194>
- Vygotsky, L. S. (1934/1986). *Thought and language* (A. Kozulin, Ed. y Trans.). MIT Press. <https://img3.reoveme.com/m/bac6393f496a1d08.pdf>
- Zenteno, B, Díaz, J., y Saucedo, M. (2024). Objeto de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico en las ecuaciones lineales en jóvenes universitarios. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2). [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2665-02662024000200112](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662024000200112)
- Zenteno, F., Ramos, C., Malpartida, R., Albornoz, V., Zenteno, A., y Carhuachin, A. (2025). Uso de Symbolab para enseñanza-aprendizaje de ecuaciones en estudiantes universitarios. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(2), 155–164. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i2.676>
- Zimmerman, B. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement* (Springer Series in Cognitive Development). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Jenny Karina Pomaquiza Zamora, Jeniffer Lisset Parra Zapata, Carmen Lucia Vásquez Cantincus y Milton Alfonso Criollo Turusina.



**Declaraciones éticas y editoriales del artículo**

**Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)**

Jenny Karina Pomaquiza Zamora: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, ejecución del proceso investigativo, análisis e interpretación de resultados obtenidos, redacción del borrador en su versión inicial, evaluación crítica del contenido científico y dirección general del desarrollo de la investigación.

Jeniffer Lisset Parra Zapata: Apoyo en el trabajo de campo, recolección de información, sistematización de datos, asistencia en el análisis estadístico correlacional (Rho de Spearman), colaboración en la interpretación de resultados y revisión del manuscrito final.

Carmen Lucia Vásquez Cantincus: Diseño del instrumento de recolección de datos, validación del cuestionario, aplicación de encuestas en la institución educativa, organización, codificación y depuración de la base de datos, apoyo en el procesamiento estadístico en SPSS y elaboración de tablas y figuras.

Milton Alfonso Criollo Turusina: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, ejecución del proceso investigativo, análisis e interpretación de resultados obtenidos, redacción del borrador en su versión inicial, evaluación crítica del contenido científico y dirección general del desarrollo de la investigación.

**Declaración de conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

**Declaración de financiamiento**

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

**Declaración del editor**

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

**Declaración de los revisores**

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

**Declaración ética de la investigación**

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial**

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

**Disponibilidad de datos**

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

