

**EFFECTO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA ETNOMATEMÁTICA EN LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES  
EFFECT OF AN ETHNOMATHEMATICAL TEACHING STRATEGY ON PROBLEM  
SOLVING USING SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS**

**Autores:** <sup>1</sup>María Gabriela León Coronel, <sup>2</sup>Carlos Alberto Aray Andrade y <sup>3</sup>Eduardo Alejandro Tusa Jumbo.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8452-9502>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0210-3877>

<sup>3</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9408-5134>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [gabytaleon@hotmail.com](mailto:gabytaleon@hotmail.com)

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

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

Afiliación: <sup>1</sup>\*Universidad Nacional de la Educación, (Ecuador). <sup>2</sup>\*Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador). <sup>3</sup>\*Universidad Técnica de Machala, (Ecuador).

Artículo recibido: 18 de Agosto del 2026.

Artículo revisado: 30 de Agosto del 2026.

Artículo aprobado: 30 de Agosto del 2026.

<sup>1</sup>Licenciada en Educación Básica, graduada de la Universidad Nacional de Educación, UNAE, (Ecuador). Maestrante en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física en la Universidad Nacional de Educación, UNAE, (Ecuador).

<sup>2</sup>Ingeniero Eléctrico, graduado de la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador). Magíster en Docencia e Investigación Educativa, graduado de la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador). Magíster en Matemática, graduado de la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador), con formación especializada en Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística. Egresado del Doctorado en Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional de Tumbes, (Perú).

<sup>3</sup>Ingeniero Electrónico, graduado de la Universidad San Francisco de Quito, (Ecuador). Magíster en Matemática Aplicada con mención en Matemática Computacional, graduado de la Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH, (Ecuador). Máster of Science in Vision, Image and Robotics, graduado de Heriot-Watt University, (Reino Unido). Máster en Ciencias, Tecnologías y Salud, especialidad Computer Vision, graduado de la Université Bourgogne Europe, (Francia). Doctor en Señales, Imágenes, Voz y Telecomunicaciones, graduado de la Université Grenoble Alpes, (Francia).

### **Resumen**

El estudio evaluó el efecto de una estrategia didáctica etnomatemática en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica de una institución educativa fiscal de Puyo, Ecuador. Se desarrolló una investigación cuantitativa con diseño cuasiexperimental de pretest-posttest y grupos no equivalentes. Participaron 40 estudiantes distribuidos en un grupo experimental (n=20) y un grupo de control (n=20). El grupo experimental participó durante una semana en seis sesiones de 45 minutos basadas en situaciones socioculturales del contexto amazónico, mientras que el grupo de control continuó con la enseñanza habitual. Los grupos no presentaron diferencias significativas en el pretest ( $p=0.684$ ). En el posttest, el grupo experimental alcanzó un desempeño superior al grupo de control ( $M=7.94$  frente a  $M=6.32$ ), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.001$ ,  $d=1.11$ ). Asimismo, la

ganancia media fue mayor en el grupo experimental (3.09 frente a 1.71 puntos), con diferencias significativas entre grupos ( $p=0.042$ ,  $d=0.66$ ). Los resultados son consistentes con un efecto favorable de la estrategia didáctica etnomatemática en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales, aunque deben interpretarse considerando el carácter cuasiexperimental y el tamaño de la muestra.

**Palabras clave:** Etnomatemática, Sistemas de ecuaciones lineales, Estrategia didáctica, Resolución de problemas, Aprendizaje matemático.

### **Abstract**

The study evaluated the effect of an ethnomathematics-based teaching strategy on problem solving with systems of linear equations among tenth-grade General Basic Education students at a public school in Puyo, Ecuador. A quantitative approach was adopted using a quasi-experimental pretest-posttest

design with non-equivalent groups. The study involved 40 students, distributed into an experimental group ( $n = 20$ ) and a control group ( $n = 20$ ). Over one week, the experimental group participated in six 45-minute sessions based on sociocultural situations from the Amazonian context, while the control group continued with regular instruction. No significant differences were found between the groups at pretest ( $p = 0.684$ ). At posttest, the experimental group achieved higher performance than the control group ( $M = 7.94$  vs.  $M = 6.32$ ), with a statistically significant difference ( $p = 0.001$ ,  $d = 1.11$ ). Mean gain scores were also higher in the experimental group (3.09 vs. 1.71 points), with a significant between-group difference ( $p = 0.042$ ,  $d = 0.66$ ). The findings are consistent with a favorable effect of the ethnomathematics-based teaching strategy on problem solving with systems of linear equations, although they should be interpreted considering the quasi-experimental nature of the study and the sample size.

**Keywords:** Ethnomathematics, Systems of linear equations, Teaching strategy, Problem solving, Mathematical learning.

### Sumário

O estudo avaliou o efeito de uma estratégia didática etnomatemática na resolução de problemas com sistemas de equações lineares em estudantes do décimo ano da Educação Geral Básica de uma instituição pública de ensino em Puyo, Equador. Desenvolveu-se uma pesquisa quantitativa com desenho quase-experimental de pré-teste e pós-teste, com grupos não equivalentes. Participaram 40 estudantes, distribuídos em um grupo experimental ( $n = 20$ ) e um grupo de controle ( $n = 20$ ). Durante uma semana, o grupo experimental participou de seis sessões de 45 minutos baseadas em situações socioculturais do contexto amazônico, enquanto o grupo de controle continuou com o ensino habitual. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos no pré-teste ( $p = 0.684$ ). No pós-teste, o grupo experimental apresentou desempenho superior ao grupo de controle ( $M$

$= 7.94$  versus  $M = 6.32$ ), com diferença estatisticamente significativa ( $p = 0.001$ ,  $d = 1.11$ ). A média de ganho também foi maior no grupo experimental (3.09 versus 1.71 pontos), com diferença significativa entre os grupos ( $p = 0.042$ ,  $d = 0.66$ ). Os resultados são consistentes com um efeito favorável da estratégia didática etnomatemática na resolução de problemas com sistemas de equações lineares, embora devam ser interpretados considerando o caráter quase-experimental do estudo e o tamanho da amostra.

**Palavras-chave:** Etnomatemática, Sistemas de equações lineares, Estratégia de ensino, Resolução de problemas, Aprendizagem matemática.

### Introducción

La resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales constituye un desafío importante en el aprendizaje del álgebra, ya que exige que el estudiante comprenda la situación planteada, identifique datos e incógnitas, establezca relaciones entre las cantidades, construya un modelo matemático, aplique un procedimiento de resolución e interprete los resultados obtenidos. Estas dificultades pueden acentuarse cuando los contenidos se presentan de manera predominantemente abstracta y con escasa relación con situaciones próximas a la experiencia del estudiante (Dubarbie, 2024; Merino et al., 2023; Sánchez et al., 2024). En este contexto, la resolución de problemas y el empleo de estrategias contextualizadas representan alternativas para favorecer la comprensión y aplicación del conocimiento matemático (Mei et al., 2025; Rodríguez et al., 2025).

La etnomatemática ofrece una perspectiva educativa que permite relacionar los conocimientos matemáticos escolares con prácticas, experiencias y saberes presentes en el entorno sociocultural. Su incorporación en el

aula busca que el estudiante reconozca la matemática más allá de su representación simbólica y establezca conexiones con situaciones que forman parte de su realidad. Diversos estudios han destacado el potencial de estas aproximaciones para favorecer la resolución de problemas, la modelación matemática y la construcción de aprendizajes contextualizados (Hariastuti et al., 2022; Kusuma et al., 2024; Jesús y Madruga, 2025; Ayari et al., 2025; Concha et al., 2023; Sepúlveda y Huincahue, 2024).

En particular, la modelación matemática constituye un punto de encuentro entre la etnomatemática y la enseñanza del álgebra, porque permite partir de una situación del contexto, reconocer las relaciones entre sus elementos y representarlas mediante lenguaje matemático. Esta articulación puede resultar especialmente pertinente en el estudio de los sistemas de ecuaciones lineales, donde el estudiante debe transitar desde la comprensión de una situación verbal hasta su formulación algebraica, resolución e interpretación. La literatura reciente muestra un creciente interés por integrar etnomatemática, modelación y resolución de problemas como parte de propuestas educativas vinculadas con los contextos culturales de los estudiantes (Nasrum et al., 2025; Sepúlveda y Huincahue, 2024; Turmuzi et al., 2024).

A pesar de estos avances, continúa siendo limitada la evidencia empírica sobre el efecto de estrategias didácticas etnomatemáticas aplicadas específicamente a la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica, particularmente en contextos educativos de la Amazonía ecuatoriana. Esta situación plantea la necesidad de examinar propuestas que, además de abordar los

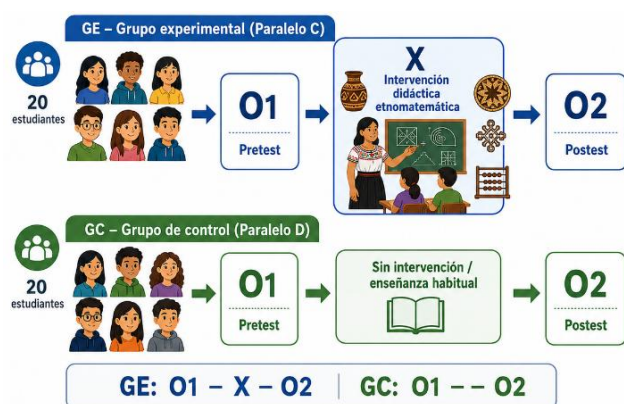
procedimientos algebraicos, incorporen situaciones próximas al entorno social y cultural de los estudiantes y permitan valorar sus resultados mediante diseños que comparen el desempeño antes y después de la intervención. En este marco, la investigación incorpora situaciones relacionadas con el comercio, la agricultura y las dinámicas comunitarias del contexto amazónico como punto de partida para trabajar la comprensión, modelación, resolución e interpretación de sistemas de ecuaciones lineales. Este tipo de contextualización busca aproximar los contenidos matemáticos a situaciones reconocibles por los estudiantes y generar oportunidades para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas vinculados con su entorno (Murtafiah et al., 2024). De esta manera, el estudio aporta evidencia sobre la incorporación de prácticas socioculturales en la enseñanza del álgebra y contribuye al análisis de propuestas pedagógicas contextualizadas para la Educación General Básica.

En consecuencia, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de una estrategia didáctica etnomatemática en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica. Para ello, se comparó el desempeño de un grupo que participó en la intervención etnomatemática con el de un grupo que continuó con la enseñanza habitual, considerando los cambios observados entre las mediciones pretest y postest.

### **Materiales y Métodos**

La investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo y mediante un diseño cuasiexperimental con mediciones pretest y postest en un grupo experimental y un grupo de control no equivalente. El estudio se orientó a

determinar los cambios en el desempeño de estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales, comparando una estrategia didáctica basada en la etnomatemática con la enseñanza habitual. Para garantizar la trazabilidad del proceso, la metodología comprendió la selección de los participantes, el diseño y validación de los instrumentos, la evaluación inicial, la aplicación de la intervención, la evaluación final y el análisis estadístico de las puntuaciones. Se empleó un diseño cuasiexperimental de pretest-postest con grupo experimental y grupo de control no equivalente. Se trabajó con dos paralelos previamente conformados: el paralelo C recibió la intervención didáctica etnomatemática y el paralelo D continuó con la enseñanza habitual.



**Figura 1.** Diseño cuasiexperimental pretest-postest con grupo experimental y de control.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 1, ambos grupos fueron evaluados mediante un pretest ( $O_1$ ) y un posttest ( $O_2$ ); la intervención etnomatemática ( $X$ ) se aplicó únicamente al grupo experimental. Este diseño permitió comparar los cambios dentro de cada grupo y las diferencias entre ambos al finalizar la intervención. La investigación se llevó a cabo con estudiantes de

décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Enrique Vacas Galindo, ubicada en Puyo, Ecuador. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico e intencional, considerando dos paralelos completos que formaban parte de la organización regular de la institución. La muestra estuvo integrada por 40 estudiantes, distribuidos en dos grupos de 20 participantes. El paralelo C correspondió al grupo experimental y el paralelo D al grupo de control. La utilización de grupos intactos permitió mantener las condiciones habituales de organización escolar durante el desarrollo de la investigación.

**Tabla 1.** Distribución de los participantes según condición de estudio.

| Grupo        | Paralelo | n  | Condición de enseñanza |
|--------------|----------|----|------------------------|
| Experimental | C        | 20 | Etnomatemática         |
| Control      | D        | 20 | Habitual               |
| Total        | —        | 40 | —                      |

Fuente: Elaboración propia.

Se incluyeron estudiantes matriculados en décimo año de Educación General Básica pertenecientes a los paralelos seleccionados, que participaron durante el periodo de estudio y completaron las dos mediciones previstas, correspondientes al pretest y al posttest. Al tratarse de participantes menores de edad, también se consideró la autorización de sus representantes legales y el asentimiento de los estudiantes. Se excluyeron del análisis los estudiantes que no pertenecían a los paralelos seleccionados, quienes no completaron alguna de las evaluaciones o presentaron ausencias que impidieron participar de manera suficiente en el proceso de intervención y evaluación. La variable independiente fue la estrategia didáctica etnomatemática, orientada a vincular la resolución de problemas algebraicos con situaciones y prácticas del entorno sociocultural de los estudiantes, en concordancia con estudios que destacan el valor de la contextualización

cultural en el aprendizaje matemático (Hariastuti et al., 2022; Kusuma et al., 2024; Sepúlveda y Huincahue, 2024). La variable dependiente fue el desempeño en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales, evaluado mediante cuatro dimensiones: comprensión del problema, modelación matemática, resolución de problemas e interpretación de resultados. Esta organización es consistente con enfoques que articulan resolución, modelación y contextualización en educación matemática (Concha et al., 2023; Murtafiah et al., 2024).

La medición se realizó mediante un pretest y un postest de estructura paralela, organizados en cuatro secciones de cinco puntos cada una, para una puntuación máxima de 20 puntos. Los instrumentos evaluaron la identificación de datos e incógnitas, la formulación de sistemas de ecuaciones, el desarrollo del procedimiento algebraico y la interpretación y comprobación de las soluciones. Su propósito fue evaluar el desempeño de los estudiantes en la comprensión, modelación, resolución e interpretación de problemas con sistemas de ecuaciones lineales. La validez de contenido del

pretest y postest se examinó mediante juicio de dos expertos con formación de posgrado en áreas vinculadas con matemática aplicada, matemática computacional, ingeniería matemática y modelación. Cada juez valoró los ítems según cinco criterios: claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y equivalencia, utilizando una escala ordinal de 1 a 4, donde 1 = no cumple y 4 = cumple completamente.

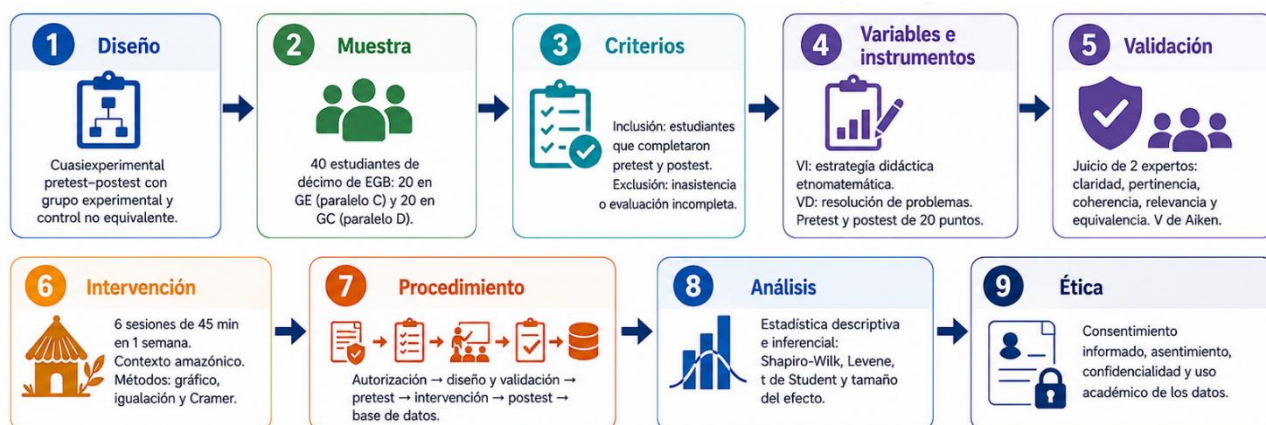
Las valoraciones se sistematizaron mediante el coeficiente V de Aiken, calculado como:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}, \quad s = r - l_0$$

donde  $r$  es la puntuación asignada por el juez,  $l_0$  la puntuación mínima de la escala,  $n$  el número de expertos y  $c$  el número de categorías de respuesta.

Para este estudio, con dos expertos y una escala de 1 a 4, la expresión se redujo a:

$$V = \frac{(r_1 - 1) + (r_2 - 1)}{6}$$



**Figura 2.** Secuencia metodológica del estudio cuasiexperimental pretest-postest

Fuente: Elaboración propia.

Los valores próximos a 1 indicaron mayor acuerdo favorable respecto de la validez de contenido. Debido al reducido número de jueces, el coeficiente se interpretó como evidencia descriptiva complementaria, considerando también las observaciones cualitativas y la concordancia entre los expertos para decidir la conservación o modificación de los ítems. El valor obtenido se presenta posteriormente en la sección de Resultados.

La intervención se desarrolló con el grupo experimental durante una semana, mediante seis sesiones de 45 minutos, impartidas por la docente-investigadora responsable de Matemática. La estrategia abordó los sistemas de ecuaciones lineales a partir de situaciones vinculadas con el comercio, la agricultura y dinámicas comunitarias del contexto amazónico, articulando saberes socioculturales con procesos de comprensión, modelación, resolución e interpretación matemática (Hariastuti et al., 2022; Jesús y Madruga, 2025; Sepúlveda y Huincahue, 2024).

Las actividades incluyeron la identificación de datos e incógnitas, la formulación de sistemas de ecuaciones y su resolución mediante representación gráfica, método de igualación y regla de Cramer. Se promovieron el trabajo colaborativo, la argumentación, la comparación de procedimientos y la interpretación de los resultados en el contexto original, en concordancia con enfoques que resaltan el valor de la contextualización sociocultural en la resolución de problemas matemáticos (Kabuye Batiibwe, 2024; Kusuma et al., 2024; Mutaqin et al., 2025). Durante el mismo periodo, el grupo de control continuó con la enseñanza habitual del contenido. La investigación se desarrolló en seis fases secuenciales, como se sintetiza en la Figura 2. Primero, se gestionó la autorización institucional y se establecieron las

condiciones de participación. Luego, se diseñaron el pretest y el postest y se sometieron a juicio de dos expertos para valorar su claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y equivalencia. Posteriormente, se aplicó el pretest a los 20 estudiantes del grupo experimental y a los 20 del grupo de control. A continuación, el grupo experimental participó en la intervención didáctica etnomatemática, desarrollada durante una semana mediante seis sesiones de 45 minutos, mientras que el grupo de control continuó con la enseñanza habitual. Finalizada la intervención, se administró el postest a ambos grupos. Las puntuaciones obtenidas se codificaron y organizaron en una base de datos para su análisis estadístico descriptivo e inferencial.

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva e inferencial. Para cada grupo y momento de evaluación se calcularon valores mínimos y máximos, media ( $M$ ) y desviación estándar ( $DE$ ). La normalidad se verificó mediante Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante Levene. La equivalencia inicial y el rendimiento final entre los grupos se analizaron con la prueba  $t$  de Student para muestras independientes, mientras que los cambios entre pretest y postest dentro de cada grupo se examinaron mediante la prueba para muestras relacionadas.

Además, se calculó la ganancia individual ( $\Delta = \text{Postest} - \text{Pretest}$ ) y se comparó entre ambos grupos. Se adoptó un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y se estimó el tamaño del efecto mediante  $d$  de Cohen para comparaciones independientes y  $d_z$  para las medidas relacionadas. La investigación contó con la autorización de la institución educativa. Al tratarse de estudiantes menores de edad, se obtuvo el consentimiento informado de sus representantes legales y el asentimiento de los

participantes. La participación fue voluntaria y se garantizó la confidencialidad y el anonimato de la información. Los datos se utilizaron exclusivamente con fines académicos y científicos y fueron analizados de forma agregada, evitando la identificación individual de los estudiantes.

### **Resultados y Discusión**

Antes de analizar el desempeño de los estudiantes, se examinó la validez de contenido del pretest y postest mediante el juicio de dos expertos. Las valoraciones ratificadas alcanzaron una V de Aiken promedio de 0.96. De los 100 criterios evaluados, 92 obtuvieron valores iguales o superiores a 0.80, mientras que ocho registraron valores inferiores a 0.70; no se observaron criterios en el intervalo de 0.70 a 0.79. En conjunto, estos resultados evidenciaron un alto grado de acuerdo favorable

respecto de la claridad, pertinencia, coherencia, relevancia y equivalencia de los instrumentos. Los resultados se analizaron considerando el desempeño de los grupos experimental y de control antes y después de la intervención. En primer lugar, se examinó la situación inicial de ambos grupos y el cumplimiento de los supuestos para el análisis paramétrico. Posteriormente, se evaluaron los cambios producidos dentro de cada grupo y se compararon tanto el rendimiento final como las ganancias obtenidas entre el pretest y el postest. Los estadísticos descriptivos muestran que ambos grupos incrementaron sus puntuaciones después del proceso de enseñanza, aunque el aumento fue mayor en el grupo experimental. Como se observa en la Tabla 2, este grupo pasó de una media de 4.86 en el pretest a 7.94 en el postest, mientras que el grupo de control pasó de 4.62 a 6.32.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de las puntuaciones pretest y postest.

| Grupo y medición       | n  | Mín. | Máx. | M    | DE   |
|------------------------|----|------|------|------|------|
| Experimental – Pretest | 20 | 1.00 | 8.50 | 4.86 | 2.14 |
| Control – Pretest      | 20 | 2.05 | 8.93 | 4.62 | 1.51 |
| Experimental – Postest | 20 | 4.93 | 9.50 | 7.94 | 1.29 |
| Control – Postest      | 20 | 3.68 | 9.00 | 6.32 | 1.61 |

Fuente: Elaboración propia.

En la medición inicial, la diferencia entre el grupo experimental ( $M=4.86$ ,  $DE=2.14$ ) y el grupo de control ( $M=4.62$ ,  $DE=1.51$ ) fue pequeña y no alcanzó significación estadística,  $t(38)=0.41$ ,  $p=0.684$ ,  $d=0.13$ . Este resultado indica que, antes de la intervención, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el desempeño evaluado. La prueba de Shapiro-Wilk no mostró desviaciones significativas de la normalidad en ninguna de las cuatro distribuciones analizadas, pues todos los valores de fueron superiores a 0.05. Asimismo, la prueba de Levene no evidenció diferencias significativas en las varianzas del pretest, postest ni de las

puntuaciones de ganancia. En consecuencia, se consideró adecuado emplear pruebas paramétricas.

**Tabla 3.** Prueba de normalidad de las puntuaciones pretest y postest

| Variable | Grupo        | W de Shapiro-Wilk | p     |
|----------|--------------|-------------------|-------|
| Pretest  | Experimental | 0.978             | 0.901 |
| Pretest  | Control      | 0.929             | 0.149 |
| Postest  | Experimental | 0.933             | 0.173 |
| Postest  | Control      | 0.966             | 0.671 |

Fuente: Elaboración propia.

La homogeneidad de varianzas también fue examinada mediante la prueba de Levene, sin encontrarse resultados significativos en el pretest ( $p=0.082$ ), postest ( $p=0.312$ ) ni en las

ganancias ( $p=0.263$ ). En consecuencia, no se rechazó el supuesto de homogeneidad de varianzas. En la tabla 4 se incrementó medio de 3.09 puntos, pasando de  $M=4.86$  a  $M=7.94$ . La diferencia fue estadísticamente significativa,  $t(19)=6.06$ ,  $p<0.001$ , con un tamaño del efecto elevado ( $d_z=1.36$ ).

El grupo de control también presentó una mejora significativa, aunque de menor magnitud. Su puntuación aumentó de  $M=4.62$  a  $M=6.32$ , equivalente a una ganancia media de 1.71 puntos,  $t(19)=4.10$ ,  $p<0.001$ ,  $d_z=0.92$ .

**Tabla 4.** Comparaciones inferenciales del desempeño.

| Comparación                      | Diferencia | t    | gl | p        | Tamaño del efecto |
|----------------------------------|------------|------|----|----------|-------------------|
| Pretest: Experimental – Control  | 0.24       | 0.41 | 38 | 0.684    | $d=0.13$          |
| Experimental: Posttest – Pretest | 3.09       | 6.06 | 19 | $<0.001$ | $d_z=1.36$        |
| Control: Posttest – Pretest      | 1.71       | 4.10 | 19 | $<0.001$ | $d_z=0.92$        |
| Posttest: Experimental – Control | 1.62       | 3.52 | 38 | 0.001    | $d=1.11$          |
| Ganancia: Experimental – Control | 1.38       | 2.10 | 38 | 0.042    | $d=0.66$          |

Fuente: Elaboración propia.

Este hallazgo es importante para la interpretación del estudio. Los dos grupos progresaron; la cuestión central es determinar si el progreso fue mayor en quienes participaron en la intervención etnomatemática. Al finalizar la intervención, el grupo experimental presentó una puntuación media superior ( $M=7.94$ ,  $DE=1.29$ ) a la del grupo de control ( $M=6.32$ ,  $DE=1.61$ ). La diferencia de 1.62 puntos fue estadísticamente significativa,  $t(38)=3.52$ ,  $p=0.001$ , con un tamaño del efecto grande ( $d=1.11$ ).

El grupo experimental obtuvo una ganancia promedio de 3.09 puntos ( $DE=2.28$ ), frente a 1.71 puntos ( $DE=1.86$ ) en el grupo de control. La diferencia de ganancias fue de 1.38 puntos a favor del grupo experimental y resultó estadísticamente significativa,  $t(38)=2.10$ ,  $p=0.042$ ,  $d=0.66$ . El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia se situó aproximadamente entre 0.05 y 2.71 puntos. Los resultados muestran que ambos grupos mejoraron su desempeño en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales; sin embargo, el progreso fue mayor en el grupo que participó en la estrategia didáctica etnomatemática. La ausencia de diferencias significativas en el pretest ( $p=0.684$ ) indica que

los grupos partieron de niveles comparables, mientras que las diferencias observadas en el posttest ( $p=0.001$ ) y en las ganancias ( $p=0.042$ ) son consistentes con un efecto favorable de la intervención.

La mayor evolución del grupo experimental puede relacionarse con la contextualización del contenido algebraico mediante situaciones vinculadas con el comercio, la agricultura y las dinámicas comunitarias del entorno amazónico. Esta relación entre conocimiento matemático y prácticas culturales coincide con Kabuye Batiibwe (2024), quien destaca el potencial de la etnomatemática para aproximar conceptos escolares a experiencias culturalmente reconocibles. Asimismo, los resultados guardan correspondencia con Mutaqin et al. (2025) y Kusuma et al. (2024), quienes reportan aportes de los enfoques etnomatemáticos al desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

En la intervención, la contextualización se articuló con procesos de identificación de cantidades y relaciones, modelación mediante sistemas de ecuaciones lineales, resolución por métodos gráfico, de igualación y regla de Cramer, e interpretación de las soluciones. Esta articulación entre contexto sociocultural y

modelación matemática es consistente con lo señalado por Sepúlveda y Huincahue (2024). Un resultado relevante es que el grupo de control también presentó una mejora significativa. Por ello, los hallazgos no sugieren que la enseñanza habitual carezca de efecto, sino que la magnitud del cambio fue mayor en el grupo experimental. La ganancia promedio fue de 3.09 puntos en el grupo experimental frente a 1.71 en el grupo de control, con una diferencia de 1.38 puntos y un tamaño del efecto moderado ( $d=0.66$ ). Este contraste aporta una evidencia más directa sobre la diferencia en la evolución de ambos grupos que la comparación aislada del pretest y postest del grupo experimental (Kusi y Bonyah, 2025).

### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación de la estrategia didáctica etnomatemática estuvo asociada con una mayor mejora en el desempeño de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales. Aunque ambos grupos progresaron entre el pretest y el postest, el grupo experimental alcanzó un rendimiento final superior y una mayor ganancia respecto del grupo que continuó con la enseñanza habitual.

La estrategia permitió abordar los sistemas de ecuaciones lineales mediante situaciones relacionadas con el comercio, la agricultura y las dinámicas comunitarias del contexto amazónico, articulando el contenido algebraico con experiencias socioculturales próximas a los estudiantes. Los hallazgos aportan así evidencia empírica sobre el uso de propuestas etnomatemáticas contextualizadas para la enseñanza del álgebra en la Educación General Básica, particularmente en un contexto amazónico ecuatoriano. No obstante, los resultados deben interpretarse considerando el

carácter cuasiexperimental del estudio, el uso de grupos intactos sin asignación aleatoria, el tamaño de la muestra, la participación de una única institución educativa y la corta duración de la intervención.

En este sentido, los hallazgos son consistentes con un efecto favorable de la estrategia, pero no permiten atribuir de manera absoluta los cambios observados exclusivamente a su aplicación. Futuros estudios podrían ampliar el número de participantes e instituciones, desarrollar intervenciones de mayor duración e incorporar mediciones de seguimiento que permitan examinar la permanencia de los aprendizajes y profundizar en el comportamiento de las distintas dimensiones involucradas en la resolución de problemas.

### **Referencias Bibliográficas**

- Ayari, M., Sellami, A., Santhosh, M., Naji, K. K., Al-Ali, A., & Al-Hazbi, S. (2025). From problems to performance: A systematic review of problem-based learning in K-12 mathematics. *Frontiers in Education*, 10, 1731307.  
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1731307>
- Concha, R., Friz, M., & Blanco, H. (2023). Preservice mathematics teachers' beliefs about problem-solving in culturally diverse classrooms. *Acta Scientiae*, 25(6), 515–545.  
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7816>
- Dubarbie, L. (2024). Dificultades de aprendizaje en el bloque de cálculo según el profesorado de Ecuador y Colombia: Su origen y estrategias didácticas para su enseñanza. *El Cálculo y su Enseñanza*, 20(1), 79–102.  
<https://doi.org/10.61174/recacym.v20i1.214>
- Hariastuti, R., Budiarto, M., & Manuharawati, M. (2022). Traditional houses in ethnomathematical-thematic-connected-based mathematics learning. *International Journal of Educational Methodology*, 8(3), 535–549.  
<https://doi.org/10.12973/ijem.8.3.535>

- Jesus, L., & Madruga, Z. (2025). Etnomodelagem e cultura campesina: Investigação antropológica em uma escola do vale do rio Jiquiriçá. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 13(36), 550–578. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2025.v.13.n.3.6.846>
- Kabuye, M. (2024). The role of ethnomathematics in mathematics education: A literature review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 3(4), 383–405. <https://doi.org/10.1177/27527263241300400>
- Kusi, P., & Bonyah, E. (2025). A systematic review and bibliometric report: Ethnomathematics and culturally responsive pedagogy in mathematics education. *European Journal of Education Studies*, 12(9), 113–226. <https://doi.org/10.46827/ejes.v12i9.6187>
- Kusuma, D., Ruchjana, B., Widodo, S., & Dwipriyoko, E. (2024). Combination of ethnomathematics and the Mozart effect to improve problem-solving skills and mathematical disposition. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 18(2), 1155–1166. <https://doi.org/10.30598/barekengvol18iss2p1155-1166>
- Mei, A., Marsigit, Purwastuti, L., Hidayat, R., & Ayub, A. (2025). Problem-solving learning model based on ethnomathematics to improve student's creative thinking in elementary school. *Malaysian Journal of Mathematical Sciences*, 19(1), 289–309. <https://doi.org/10.47836/mjms.19.1.15>
- Merino, Z., Dahik, J., Sanga, C., & Vargas, H. (2023). Una transición a la enseñanza y el aprendizaje online de las matemáticas en las universidades ecuatorianas desde las perspectivas de los profesores y estudiantes. *Ciencia y Educación*, 4(11), 6–24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10078004>
- Murtafiah, W., Wardani, Y. N., Darmadi, D., & Widodo, S. A. (2024). Profile of open-start problem-solving with context Sarangan Lake viewed students' learning styles in junior high school. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(2), 448–461. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i2.21051>
- Mutaqin, E., Herman, T., Wahyudin, Agistina, G. N., & AzizAbdul, A. (2025). Ethnomathematics approach: A strategy to improve mathematical problem solving skills of elementary school students. *Social, Humanities, and Educational Studies*, 8(3), 529–541. <https://doi.org/10.20961/shes.v8i3.107271>
- Nasrum, A., Salido, A., & Chairuddin, C. (2025). Unveiling emerging trends and potential research themes in future ethnomathematics studies: A global bibliometric analysis (from inception to 2024). *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(2), 206–226. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.2.11>
- Rodríguez, C., Pabon, M., Rudas, B., & Moll, V. (2025). El potencial de las conexiones etnomatemáticas y matemáticas en el aprendizaje significativo de los futuros profesores de matemáticas al resolver problemas sobre la fabricación de ladrillos. *Infity Revista de Educación Matemática*, 14(2), 419–444. <https://www.researchgate.net/publication/389552077>
- Sánchez, L., Mera, M., Zambrano, A., Vizuela, A., & Ramos, M. (2024). Las matemáticas y la resolución de problemas cotidianos en el 10mo A de la Escuela de Educación General Básica Mercedes Cevallos Enríquez. *Ciencia y Educación*, 5(8), 129–144. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13363985>
- Sepúlveda, C., & Huincahue, J. (2024). Modelación matemática y etnomatemática: Una revisión sistemática de una línea de investigación en desarrollo. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 38, e230280. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230280>
- Turmuzi, M., Suharta, Y., Astawa, Y., & Suparta, Y. (2024). Mapeo de las direcciones y tendencias de la investigación etnomatemática en la base de datos Scopus: Un análisis bibliométrico. *International Journal of Educational Methodology*, 10(3),

431–453.

<https://doi.org/10.12973/ijem.10.3.431>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © María Gabriela León Coronel, Carlos Alberto Aray Andrade y Eduardo Alejandro Tusa Jumbo.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Declaraciones éticas y editoriales del artículo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)</b><br>María Gabriela León Coronel: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, curación y organización de los datos, recolección de información, validación de los resultados obtenidos.<br>Carlos Alberto Aray Andrade: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio, apoyo en la administración del proyecto investigativo y revisión editorial del manuscrito antes de su publicación.<br>Eduardo Alejandro Tusa Jumbo: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, curación y organización de los datos, recolección de información, validación de los resultados obtenidos. |
| <b>Declaración de conflicto de intereses</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Declaración de financiamiento</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Declaración del editor</b><br>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.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Declaración de los revisores</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Declaración ética de la investigación</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Declaración sobre el uso de inteligencia artificial</b><br>Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial 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.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Disponibilidad de datos</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

