

Estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en estudiantes de séptimo año de educación general básica

Didactic strategy for the learning of geometric contents in seventh grade students of general basic education

Patricia Marlene Chicaiza Calapaqui¹ (patriciachicaizacalapaquihotmail.com)
(<https://orcid.org/0009-0002-3315-4746>)

Irene Margoth Chicaiza Calapaqui² (irenechicaiza49@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0000-9086-7270>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El aprendizaje de los contenidos geométricos fomenta el desarrollo del pensamiento espacial y la capacidad de visualización, habilidades esenciales para la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados, a la vez que proporciona herramientas para interpretar, analizar y representar el mundo circundante de manera más precisa y estructurada. Se desarrolló un estudio con enfoque de investigación mixto, un nivel explicativo, y un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de proponer una estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica, en la unidad educativa República del Ecuador, Imbabura, Ecuador, en el año lectivo 2024-2025. El estudio descriptivo inicial reveló dificultades en áreas más complejas, como la medición y cálculo de perímetros y áreas, así como en la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos. Se diseñó una estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos, enfocada en la identificación y clasificación de figuras geométricas, la medición y cálculo de perímetros y áreas, el uso de instrumentos geométricos, la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, mediante una metodología activa y participativa que fomente el razonamiento lógico y el aprendizaje significativo. Se concluye que la validación de la estrategia didáctica aseguró su eficacia, relevancia y adecuación y permitió validar su efectividad mostrando un aumento significativo en el rendimiento de los estudiantes en el área de geometría.

Palabras clave: matemáticas, geometría, estrategia didáctica

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

Abstract

The learning of geometric content fosters the development of spatial thinking and visualization skills, essential abilities for the understanding of more advanced mathematical concepts, while providing tools to interpret, analyze and represent the surrounding world in a more accurate and structured way. A study was developed with a mixed research approach, an explanatory level, and a quasi-experimental design with pre-test and post-test, with the objective of proposing a didactic strategy for the learning of geometric contents in the seventh year of general basic education, in the educational unit República del Ecuador, Imbabura, Ecuador, in the school year 2024-2025. The initial descriptive study revealed difficulties in more complex areas, such as measurement and calculation of perimeters and areas, as well as in the understanding of symmetry and geometric problem solving. A didactic strategy was designed for the learning of geometric contents, focused on the identification and classification of geometric figures, the measurement and calculation of perimeters and areas, the use of geometric instruments, the understanding of symmetry and the resolution of practical and theoretical geometric problems, through an active and participatory methodology that promotes logical reasoning and meaningful learning. It is concluded that the validation of the didactic strategy ensured its efficacy, relevance and adequacy and allowed validating its effectiveness by showing a significant increase in the students' performance in the area of geometry.

Key words: mathematics, geometry, didactic strategy

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas reviste una especial significación en la formación académica de los estudiantes debido a su papel fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico. Según diversos estudios, las matemáticas no solo fomentan habilidades de resolución de problemas, sino que también fortalecen la capacidad de los estudiantes para abordar situaciones complejas de manera estructurada y racional (Pico et al., 2021). Además, el dominio de conceptos matemáticos es esencial en un mundo cada vez más tecnológico, donde las competencias numéricas son necesarias para entender y participar activamente en distintas esferas profesionales y cotidianas.

En la actualidad, la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas enfrenta el desafío de adaptarse a las nuevas metodologías pedagógicas que buscan hacer el aprendizaje más significativo y accesible para todos los estudiantes. Investigaciones señalan la necesidad de transformar las actitudes hacia las matemáticas, promoviendo un enfoque positivo y menos intimidante que motive a los estudiantes a involucrarse activamente en su aprendizaje (Orjuela et al., 2019). Las matemáticas, al ser una disciplina transversal, influye en el desarrollo de otras áreas del conocimiento, lo que subraya la necesidad de mejorar su enseñanza para preparar a los estudiantes para un futuro lleno de incertidumbres y complejidad.

A partir de los enfoques sistematizados, el aprendizaje de los contenidos geométricos en estudiantes de educación general básica fomenta el desarrollo del pensamiento espacial y la capacidad de visualización, habilidades esenciales para la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados. La geometría proporciona herramientas para que los estudiantes puedan interpretar, analizar y representar el mundo que les rodea de manera más precisa y estructurada. Según estudios recientes, estas competencias son fundamentales no solo para el éxito en las matemáticas, sino también para el desarrollo de habilidades críticas y creativas en otras áreas del conocimiento (Ortiz et al., 2020; Carbonell & Santiesteban, 2019).

Desde esta perspectiva, la enseñanza de la geometría se enfrenta a la necesidad de integrar metodologías más dinámicas y accesibles que respondan a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Diversos autores coinciden en la importancia de emplear materiales manipulativos y herramientas tecnológicas, como GeoGebra y EXELEARNING, que facilitan la comprensión de conceptos geométricos abstractos a través de experiencias de aprendizaje más concretas y significativas (Difurniao & Columbié, 2021; Jaraba Gutierrez, 2020; Lozano & Páez, 2021). Estas herramientas no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también incrementan la motivación y el interés de los estudiantes por la geometría.

La geometría es una disciplina que trasciende las matemáticas puras, ya que está estrechamente relacionada con el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como la resolución de problemas y el razonamiento lógico. El empleo de procedimientos heurísticos en la enseñanza de la geometría ha demostrado ser eficaz para fortalecer estas competencias, ayudando a los estudiantes a abordar problemas desde diferentes perspectivas y a encontrar soluciones más eficientes (Acosta, 2019). Esta capacidad de análisis y adaptación es crucial en un entorno educativo en constante cambio, donde se valoran cada vez más las habilidades de pensamiento crítico.

Además, el aprendizaje de los contenidos geométricos se ha visto como una necesidad para preparar a los estudiantes en la educación básica para enfrentar con éxito los desafíos académicos futuros. Las investigaciones resaltan que un dominio sólido de la geometría en las primeras etapas de la educación es un predictor significativo del éxito en disciplinas más complejas, como la física, la ingeniería y la arquitectura (García, 2020; Molina et al., 2023). Esto subraya la necesidad de una enseñanza de la geometría que no solo transmita conocimientos, sino que también desarrolle una comprensión profunda y aplicable en diversos contextos.

En este contexto, la necesidad de integrar la enseñanza de la geometría en la educación general básica se justifica por su capacidad para equipar a los estudiantes con habilidades que son esenciales en un mundo cada vez más digital y visual. La geometría no solo es relevante para el ámbito académico, sino que también tiene aplicaciones prácticas en la vida cotidiana, desde la interpretación de mapas hasta la comprensión de diseños arquitectónicos. Por lo tanto, es esencial

que los docentes adopten enfoques didácticos que no solo transmitan los conceptos geométricos, sino que también los contextualicen y los hagan relevantes para los estudiantes (López & Serrano, 2020).

Varios aportes científicos en este tema resaltan el empleo de estrategias didácticas en la enseñanza de contenidos geométricos en estudiantes, como recurso para facilitar la comprensión y aplicación de conceptos abstractos. Estas estrategias, como la gamificación y el uso de material concreto, permiten que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento espacial de manera más efectiva, logrando una conexión entre los conocimientos teóricos y su aplicación práctica. Los estudios consultados precisan que, a través de estas metodologías, se potencia el aprendizaje significativo, ya que los estudiantes participan activamente en su proceso educativo, mejorando tanto su motivación como su rendimiento académico (Mosos & Ayala, 2022; Seguro & González, 2020).

Además, las estrategias didácticas que integran la resolución de problemas en el aprendizaje de la geometría ayudan a los estudiantes a fortalecer su capacidad para enfrentar desafíos matemáticos desde diversas perspectivas. Estas metodologías promueven el desarrollo de habilidades críticas y analíticas, esenciales para la comprensión de temas complejos como el cálculo de perímetros y áreas. La implementación de estas estrategias en el aula ha demostrado ser efectiva para mejorar el desempeño de los estudiantes en geometría, al tiempo que fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas en general (Ortiz et al., 2017; Bastidas & Solange, 2020).

En este contexto, en la unidad educativa Republica del Ecuador ubicada en la provincia de Imbabura, en el cantón Otavalo de la parroquia Jordan, se implementan acciones para el aprendizaje de los contenidos geométricos, no obstante, mediante un estudio descriptivo preliminar desarrollado en los estudiantes de séptimo año se identificaron las siguientes manifestaciones que revelan la existencia de un problema de investigación.

- Un número significativo de estudiantes no logra identificar correctamente figuras geométricas básicas como triángulos, cuadriláteros y círculos durante las evaluaciones.
- Varios estudiantes muestran dificultades para describir las propiedades de las figuras geométricas, como el número de lados y ángulos, en actividades prácticas y exámenes.
- Varios estudiantes no pueden calcular correctamente el área y el perímetro de figuras geométricas simples en ejercicios de clase y pruebas.
- Un grupo considerable de estudiantes tiene problemas para manejar adecuadamente instrumentos geométricos como la regla, el compás y el transportador, lo que afecta la precisión de sus dibujos y mediciones.

- Muchos estudiantes encuentran dificultades para aplicar sus conocimientos geométricos en la resolución de problemas prácticos y teóricos, mostrando un bajo rendimiento en tareas que requieren razonamiento lógico y estrategias adecuadas.

Estas manifestaciones posibilitan determinar el problema científico: ¿Cómo contribuir al aprendizaje de los contenidos geométricos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el séptimo año de educación general básica? sobre la base de los antecedentes teóricos y prácticos anteriormente enunciados, el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica, en la unidad educativa República del Ecuador, Imbabura, Ecuador, en el año lectivo 2024-2025.

Materiales y métodos

La lógica del proceso investigativo siguió las pautas fundamentales del proceso de investigación acción. Inicialmente se determinó la metodología a emplear en el estudio; se realizó un estudio descriptivo sobre el aprendizaje de los contenidos geométricos; se diseñó la estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica; y finalmente se procedió a la validación de la estrategia didáctica diseñada.

El presente estudio utilizó un enfoque de investigación mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos para proporcionar una visión integral del fenómeno en estudio. Siguiendo las directrices de Hernández-Sampieri et al. (2018), el enfoque mixto permitió explorar y explicar el impacto de una estrategia didáctica en el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica en la unidad educativa República del Ecuador. La combinación de datos cuantitativos obtenidos a través de pruebas estandarizadas y datos cualitativos derivados de entrevistas y cuestionarios ofreció un análisis más robusto y detallado del fenómeno educativo.

El nivel de investigación fue explicativo, como lo describen Hernández-Sampieri, et al. (2018). Este nivel se centró en identificar y analizar las relaciones de causa y efecto entre la implementación de la estrategia didáctica y el rendimiento de los estudiantes en contenidos geométricos. El objetivo fue no solo describir las características de la estrategia y su aplicación, sino también explicar cómo y por qué afectó el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo una comprensión más profunda de los mecanismos subyacentes a la mejora del rendimiento académico en geometría.

El diseño de investigación fue cuasiexperimental, utilizando un esquema de preprueba y posprueba con un grupo de control. Este diseño permitió medir el efecto de la estrategia didáctica antes y después de su aplicación, comparando los resultados de la preprueba y posprueba para evaluar el impacto de la intervención. Aunque no se empleó una asignación aleatoria de los

grupos, el uso de un grupo paralelo “C” proporcionó un contexto adecuado para observar los cambios en el aprendizaje de los estudiantes y atribuirlos a la estrategia didáctica implementada.

El proceso de investigación se desarrolló en cuatro fases. Primero, se realizó un estudio descriptivo sobre el estado actual del aprendizaje de los contenidos geométricos entre los estudiantes de séptimo año. En la segunda fase, se diseñó una estrategia didáctica específica para mejorar el aprendizaje de estos contenidos.

La tercera fase implicó la valoración de la estrategia por un panel de expertos en educación matemática, quienes utilizaron un cuestionario para evaluar varios criterios como la relevancia pedagógica, la claridad de objetivos y la factibilidad de implementación. Finalmente, en la cuarta fase, se llevó a cabo la validación de la estrategia mediante un cuasiexperimento, aplicando la preprueba, implementando la estrategia, y luego administrando la posprueba para evaluar su efectividad.

La hipótesis de la investigación fue que la implementación de una estrategia didáctica diseñada específicamente para el aprendizaje de contenidos geométricos mejoraría significativamente el rendimiento de los estudiantes en esta área. La variable principal, el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la Educación General Básica, se definió conceptualmente como el nivel de comprensión y aplicación de conceptos geométricos básicos, y se operacionalizó en los siguientes indicadores.

- Identificación y clasificación de figuras geométricas planas y tridimensionales basándose en sus propiedades y características.
- Medición y cálculo de perímetros y áreas de diferentes figuras geométricas utilizando fórmulas adecuadas.
- Uso de instrumentos geométricos como la regla, el compás y el transportador para dibujar y medir figuras geométricas.
- Comprensión de la simetría en figuras geométricas, tanto en el plano como en el espacio.
- Resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, utilizando razonamiento lógico y estrategias adecuadas.

Se utilizaron diversos instrumentos, incluyendo una rúbrica de evaluación aplicada a los estudiantes, entrevistas a los docentes y un cuestionario aplicado a los expertos para la validación de la estrategia didáctica.

La población del estudio consistió en los 144 estudiantes del séptimo año de la unidad educativa República del Ecuador, de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de 36 estudiantes del séptimo año paralelo “C”. Además, se incluyeron en la muestra cinco docentes que trabajan directamente con estos estudiantes. El cuasiexperimento se

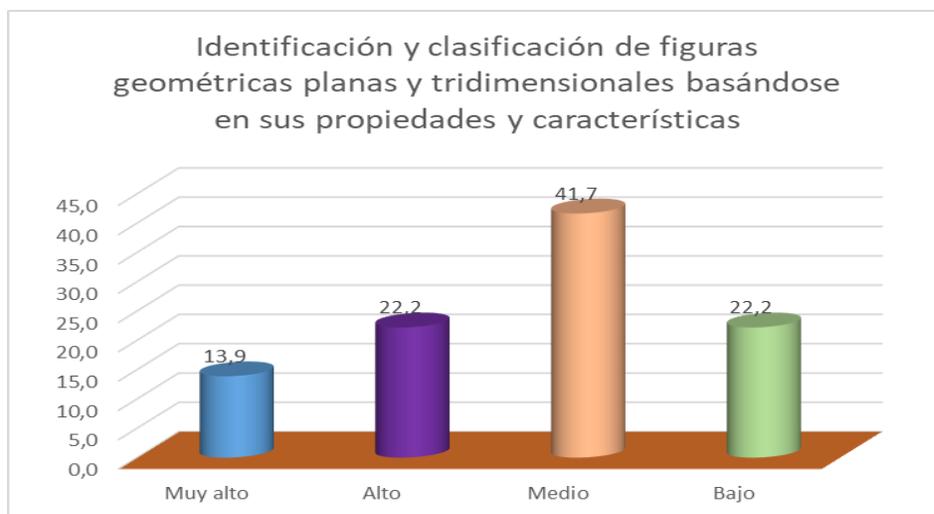
realizó implementando la estrategia didáctica en el grupo seleccionado, aplicando primero una preprueba para medir el nivel inicial de conocimiento geométrico, luego se implementó la estrategia didáctica, y finalmente, se aplicó una posprueba para medir los cambios en el aprendizaje.

Para la validación de la estrategia didáctica, se utilizó un criterio de expertos. Este proceso involucró la selección de un panel de especialistas en educación matemática, quienes revisaron y evaluaron la estrategia en términos de su claridad y precisión en los objetivos; relevancia y adecuación del contenido; metodología y técnicas de enseñanza; evaluación y retroalimentación; recursos y materiales didácticos; y adaptabilidad y flexibilidad. Los expertos completaron un cuestionario diseñado para recoger sus valoraciones y sugerencias, lo que permitió refinar la estrategia antes de su implementación final en el aula.

Estudio descriptivo sobre el aprendizaje de los contenidos geométricos

El estudio descriptivo sobre el aprendizaje de los contenidos geométricos por parte de los estudiantes de séptimo año de la educación general básica en la unidad educativa República del Ecuador, se realizó mediante la aplicación de una rúbrica de evaluación aplicada a los estudiantes y un cuestionario de entrevistas aplicado a los docentes. La aplicación de la rúbrica de evaluación a los estudiantes, permitió identificar su nivel de conocimientos sobre los bloques curriculares concernientes a la geometría. Los resultados del ítem Identificación y clasificación de figuras geométricas planas y tridimensionales basándose en sus propiedades y características, se presentan en la figura 1.

Figura 1. Identificación y clasificación de figuras geométricas planas y tridimensionales basándose en sus propiedades y características



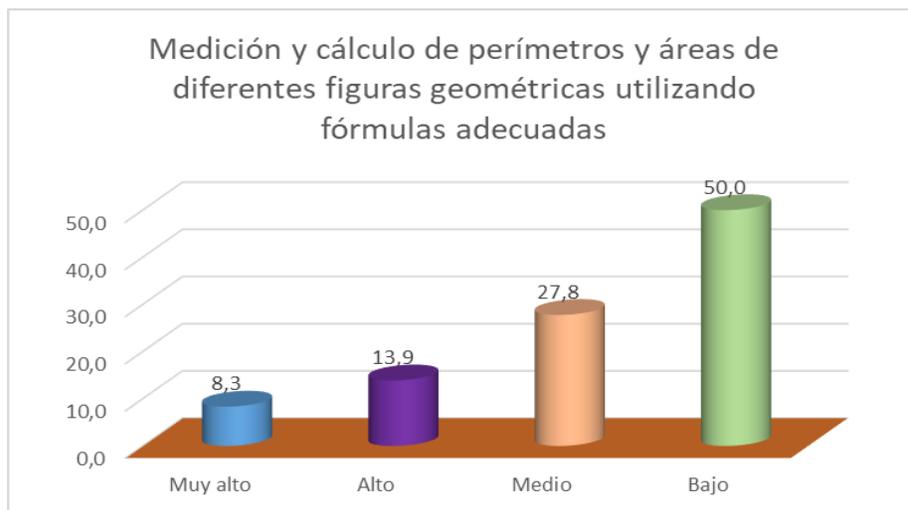
Fuente: elaboración propia

El análisis de la rúbrica de evaluación para identificar los niveles de logro de los estudiantes reveló resultados mixtos. Los datos indican que el 13,9% de los estudiantes alcanzó un nivel de logro "Muy alto", mientras que el 22,2% se situó en el nivel "Alto". La mayoría, con un 41,7%, obtuvo un desempeño "Medio", y un 22,2% presentó un nivel de logro "Bajo". Estos resultados sugieren que, aunque una porción significativa de los estudiantes ha desarrollado habilidades suficientes para clasificar y reconocer figuras geométricas, todavía existe un grupo considerable que requiere mayor apoyo para mejorar su comprensión y manejo de estos conceptos fundamentales.

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observó que en el trabajo de Molina et al. (2023), el porcentaje de estudiantes que logró un desempeño "Muy alto" en la identificación y clasificación de figuras geométricas fue similar, con un 14%, mientras que el nivel "Medio" fue menor, representando solo el 30% de los estudiantes. En el estudio de Acosta (2019), el porcentaje de estudiantes que se encontraba en un nivel "Medio" fue más bajo, con un 35%, y los que alcanzaron un nivel "Muy alto" ascendieron a un 20%. Finalmente, en el trabajo de García (2020), el 25% de los estudiantes logró un nivel "Muy alto", y un 50% se situó en un nivel "Medio", evidenciando un mejor desempeño en comparación con los resultados actuales.

El desarrollo del estudio demandó explorar además el ítem Medición y cálculo de perímetros y áreas de diferentes figuras geométricas utilizando fórmulas adecuadas, cuyos resultados se exponen en la figura 2.

Figura 2. Medición y cálculo de perímetros y áreas de diferentes figuras geométricas utilizando fórmulas adecuadas



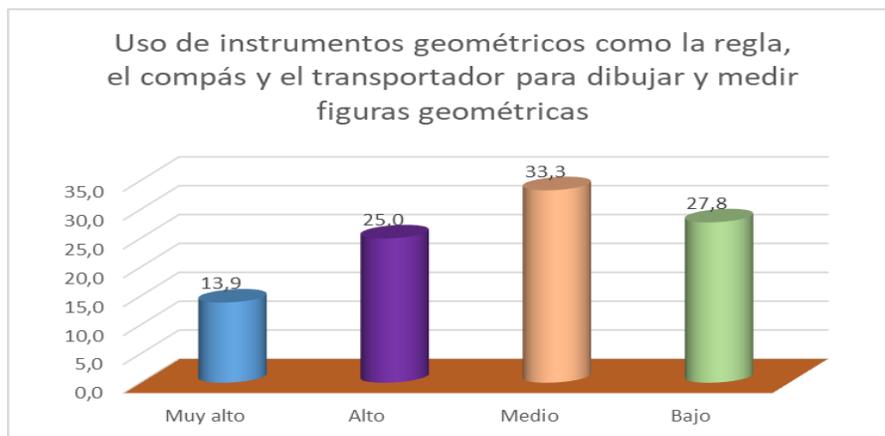
Fuente: elaboración propia

El análisis de la rúbrica de evaluación para identificar los niveles de logro de los estudiantes en la medición y cálculo de perímetros y áreas de diferentes figuras geométricas utilizando fórmulas adecuadas mostró resultados desfavorables. Solo el 8,3% de los estudiantes alcanzó un nivel de logro "Muy alto", y un 13,9% se situó en el nivel "Alto". Un 27,8% logró un desempeño "Medio", mientras que la mitad de los estudiantes (50%) se ubicó en el nivel "Bajo". Estos resultados indican que una gran mayoría de los estudiantes enfrenta dificultades significativas en la aplicación correcta de fórmulas geométricas para medir y calcular perímetros y áreas.

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observó que en el trabajo de Acosta (2019), el porcentaje de estudiantes que lograron un desempeño "Bajo" en tareas similares fue significativamente menor, con solo un 35%, lo que refleja una mejor comprensión de los conceptos geométricos básicos en ese contexto. En el estudio de Ortiz et al. (2020), los resultados fueron mejores, con un 15% de los estudiantes en el nivel "Muy alto" y un 20% en el nivel "Bajo", mostrando un mejor desempeño general en comparación con los resultados actuales. En el trabajo de Jaraba (2020), un 18% de los estudiantes alcanzó un nivel "Muy alto" y un 40% se situó en el nivel "Medio", lo que, aunque aún señala dificultades, sugiere una comprensión más equilibrada de los conceptos geométricos.

Se constataron además los logros e insuficiencias de los estudiantes respecto al ítem: Uso de instrumentos geométricos como la regla, el compás y el transportador para dibujar y medir figuras geométricas, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 3.

Figura 3. Uso de instrumentos geométricos como la regla, el compás y el transportador para dibujar y medir figuras geométricas.



Fuente: elaboración propia

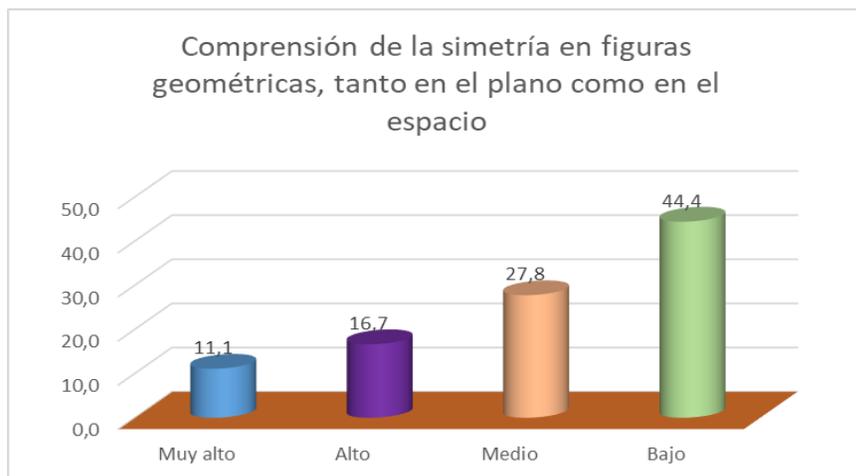
El análisis de la rúbrica de evaluación sobre el uso de instrumentos geométricos, como la regla, el compás y el transportador, para dibujar y medir figuras geométricas, reveló una distribución variada de los niveles de logro entre los estudiantes. El 13,9% de los estudiantes alcanzó un nivel

"Muy alto", y un 25% se situó en el nivel "Alto". Sin embargo, el mayor grupo se encontró en el nivel "Medio" con un 33,3%, y un significativo 27,8% mostró un rendimiento "Bajo".

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observó que en el trabajo de García (2020), el 20% de los estudiantes alcanzó un nivel "Muy alto" en el uso de instrumentos geométricos, lo que refleja una competencia ligeramente superior en comparación con los resultados actuales. Además, en el estudio de Molina et al. (2023), se encontró que un 30% de los estudiantes se ubicó en el nivel "Alto", mientras que el 25% se situó en el nivel "Medio", mostrando un rendimiento general algo mejor en comparación con los resultados actuales. Por otro lado, en el trabajo de Acosta (2019), los resultados mostraron un 18% en el nivel "Muy alto" y un 40% en el nivel "Medio", lo que sugiere que, aunque los estudiantes de ese estudio presentaron un desempeño moderado, evidenciaron menos dificultades en comparación con los estudiantes evaluados en los resultados actuales.

El ítem Comprensión de la simetría en figuras geométricas, tanto en el plano como en el espacio, fue diagnosticado mediante la rúbrica de evaluación aplicada en la etapa inicial de la investigación. Los resultados evidenciados en este ítem, se exponen en la figura 4.

Figura 4. Comprensión de la simetría en figuras geométricas, tanto en el plano como en el espacio



Fuente: elaboración propia

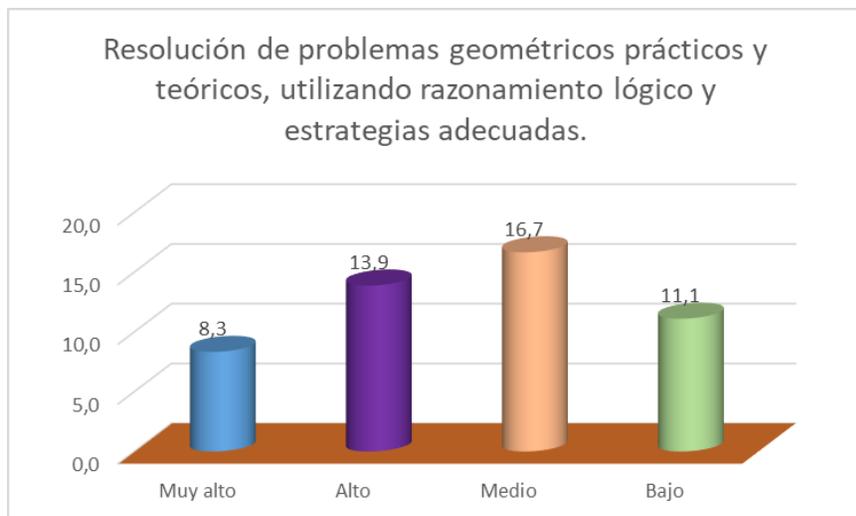
La comprensión de la simetría en figuras geométricas, tanto en el plano como en el espacio, mostró que los niveles de logro entre los estudiantes son desiguales. Solo el 11,1% de los estudiantes alcanzó un nivel de comprensión "Muy alto", mientras que el 16,7% se ubicó en un nivel "Alto". Un porcentaje considerable, el 27,8%, mostró un desempeño "Medio", y el 44,4% de los estudiantes presentó dificultades significativas, ubicándose en el nivel "Bajo". Estos

resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes tiene problemas para comprender plenamente el concepto de simetría.

En el trabajo de García (2020), el 15% de los estudiantes logró un nivel de comprensión "Muy alto" sobre la simetría, lo que es superior al porcentaje obtenido en los resultados actuales. En el estudio de Molina et al. (2023), un 20% de los estudiantes alcanzó un nivel "Alto", mientras que el porcentaje de estudiantes en el nivel "Bajo" fue menor, con un 35%, lo que indica un mejor rendimiento general en comparación con los resultados actuales. Por otro lado, en el trabajo de Acosta (2019), el porcentaje de estudiantes en el nivel "Medio" fue similar, con un 30%, pero un menor 40% se ubicó en el nivel "Bajo", lo que sugiere una comprensión más equilibrada de la simetría en comparación con los resultados actuales.

En el proceso investigativo se evaluó además el ítem Resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, utilizando razonamiento lógico y estrategias adecuadas. Los resultados de este ítem se exponen en la figura 5.

Figura 5. Resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, utilizando razonamiento lógico y estrategias adecuadas



Fuente: elaboración propia

El análisis sobre la resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, utilizando razonamiento lógico y estrategias adecuadas, reveló una distribución bastante equilibrada en los niveles de logro de los estudiantes. Solo el 8,3% de los estudiantes alcanzó un nivel "Muy alto" en este indicador, mientras que un 13,9% obtuvo un rendimiento "Alto". La mayoría de los estudiantes, un 16,7%, se situó en un nivel "Medio", y un 11,1% presentó un rendimiento "Bajo". Estos resultados sugieren que, aunque algunos estudiantes han desarrollado habilidades sólidas en la resolución de problemas geométricos.

Comparando estos resultados, se observó que en el trabajo de Acosta (2019), un porcentaje similar de estudiantes, el 17%, alcanzó el nivel "Medio" en la resolución de problemas geométricos utilizando razonamiento lógico. Sin embargo, el nivel "Bajo" fue más alto en este estudio, con un 20%, lo que indica que los estudiantes evaluados en el estudio actual mostraron un mejor rendimiento en general. Por otro lado, en el estudio de Molina et al. (2023), se registró un mayor porcentaje de estudiantes en los niveles "Alto" y "Muy alto" (25% y 12% respectivamente), lo que indica un desempeño superior en comparación con los resultados actuales. Finalmente, en el trabajo de García (2020), el 10% de los estudiantes alcanzó el nivel "Muy alto", lo que es ligeramente superior al resultado actual del 8,3%, y un 18% se ubicó en el nivel "Medio", similar a los resultados presentes.

Durante la entrevista a los cinco docentes que imparten estos contenidos, se exploraron sus observaciones y experiencias en relación con el aprendizaje de los estudiantes en distintos aspectos del conocimiento geométrico. Los docentes coincidieron en que la identificación y clasificación de figuras geométricas, tanto planas como tridimensionales, fue un área en la que los estudiantes mostraron un rendimiento relativamente sólido. Según los docentes, los estudiantes pudieron reconocer y diferenciar diversas figuras basándose en sus propiedades y características, aunque algunos necesitaron un apoyo adicional para entender las características menos evidentes de las figuras tridimensionales.

Respecto a la medición y cálculo de perímetros y áreas, los docentes señalaron que los estudiantes enfrentaron dificultades considerables. La mayoría de ellos tenía problemas para aplicar correctamente las fórmulas matemáticas y para realizar las mediciones con precisión. Los docentes destacaron que estos desafíos podrían estar vinculados a una comprensión insuficiente de los conceptos matemáticos subyacentes y a la falta de práctica regular en situaciones variadas y contextualizadas que les permitan afianzar estos conocimientos.

En cuanto al uso de instrumentos geométricos, los docentes observaron que, aunque los estudiantes mostraron cierta habilidad en el manejo de la regla, el compás y el transportador, muchos aún cometían errores al medir y dibujar figuras geométricas. Estos errores, según los docentes, podían deberse a la falta de destreza manual o a la falta de familiaridad con los instrumentos, lo que sugiere la necesidad de más actividades prácticas que les permitan a los estudiantes mejorar en esta área.

Finalmente, los docentes expresaron preocupación por la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos. Indicaron que los estudiantes, en general, no lograron comprender plenamente los conceptos de simetría, especialmente en figuras tridimensionales. Además, en la resolución de problemas geométricos, los estudiantes a menudo se mostraron inseguros y dependientes de ejemplos guiados. Los docentes concluyeron que, para mejorar el

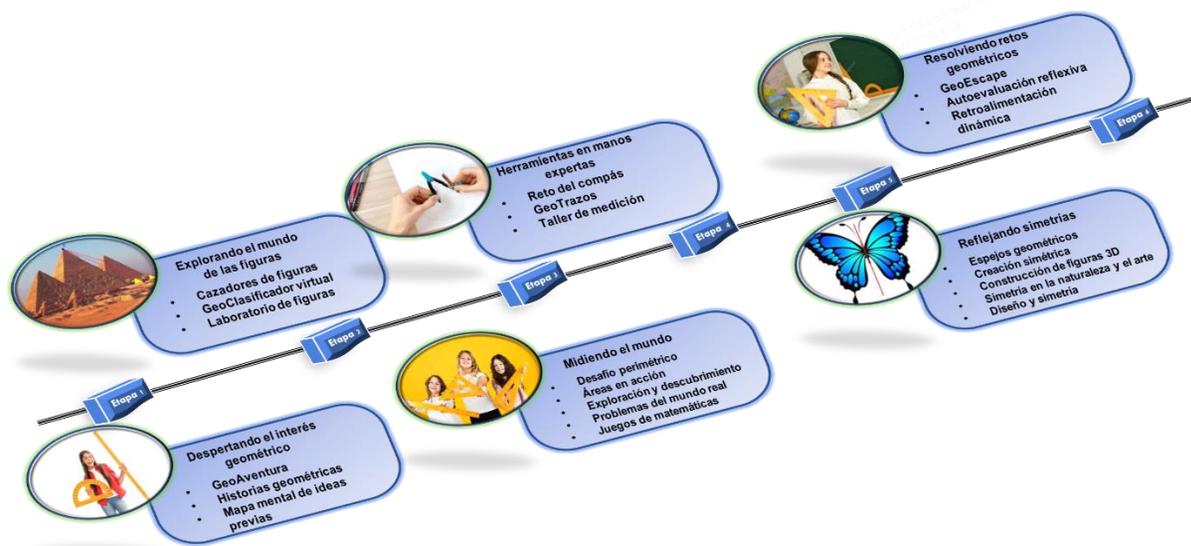
aprendizaje en estas áreas, sería necesario implementar estrategias de enseñanza más interactivas y orientadas al desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y razonamiento espacial.

El estudio descriptivo reveló que los estudiantes presentaron un desempeño desigual en los distintos contenidos geométricos evaluados. Mientras que demostraron cierta habilidad en la identificación y clasificación de figuras geométricas, enfrentaron mayores dificultades en áreas más complejas, como la medición y cálculo de perímetros y áreas, así como en la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos. Los docentes entrevistados coincidieron en que estos desafíos reflejan una necesidad de reforzar tanto la práctica de habilidades técnicas como la comprensión conceptual, sugiriendo que los estudiantes requieren un enfoque más práctico y un apoyo continuo para mejorar su dominio en estas áreas clave de la geometría.

Estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica

La presente estrategia didáctica está diseñada para guiar a los estudiantes del séptimo año de la unidad educativa República del Ecuador en el aprendizaje de contenidos geométricos. La estrategia se estructura en seis etapas, comenzando con la motivación y orientación, y culminando con la evaluación y retroalimentación. Cada etapa incluye acciones centradas en el estudiante, combinando métodos interactivos y el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para enriquecer el proceso de aprendizaje. En la figura 6 se presenta la representación gráfica de la estrategia didáctica.

Figura 6. Representación gráfica de la estrategia didáctica.



Fuente: elaboración propia

El objetivo general es desarrollar competencias geométricas fundamentales en los estudiantes del séptimo año de la educación general básica, enfocadas en la identificación y clasificación de figuras geométricas, la medición y cálculo de perímetros y áreas, el uso de instrumentos geométricos, la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, mediante una metodología activa y participativa que fomente el razonamiento lógico y el aprendizaje significativo.

Etapa 1. Despertando el interés geométrico (motivación y orientación)

- GeoAventura: iniciar con una actividad interactiva donde los estudiantes exploren su entorno e identifiquen figuras geométricas en objetos cotidianos. Esta actividad busca conectar la geometría con la vida diaria.
- Historias geométricas: utilizar narraciones y videos sobre cómo la geometría ha sido utilizada a lo largo de la historia en diversas culturas, para motivar a los estudiantes y situar los contenidos en un contexto atractivo.
- Mapa mental de ideas previas: facilitar la creación de un mapa mental colaborativo donde los estudiantes expresen sus conocimientos previos sobre geometría y planteen preguntas que quieran responder durante la unidad.

Etapa 2. Explorando el mundo de las figuras (identificación y clasificación)

- Cazadores de figuras: organizar una actividad de búsqueda de figuras geométricas en el aula o el patio, donde los estudiantes clasifiquen figuras planas y tridimensionales, anotando sus propiedades y características.
- GeoClasificador virtual: utilizar una aplicación educativa donde los estudiantes puedan arrastrar y soltar figuras geométricas en categorías predefinidas, reforzando la identificación y clasificación de figuras.
- Laboratorio de figuras: realizar una sesión práctica donde los estudiantes utilicen materiales manipulativos para construir figuras tridimensionales y analizarlas en grupo, promoviendo la discusión y el intercambio de ideas.

Etapa 3. Midiendo el mundo (medición y cálculo)

- Desafío perimétrico: proponer problemas reales donde los estudiantes midan y calculen el perímetro de diferentes áreas dentro de la escuela, aplicando las fórmulas adecuadas.
- Áreas en acción: llevar a cabo una actividad de grupo en la que los estudiantes, usando herramientas geométricas y calculadoras, midan superficies en un plano y determinen sus áreas, compartiendo los resultados con la clase.
- GeoTic: introducir una herramienta digital simple que permita a los estudiantes dibujar figuras y calcular automáticamente sus perímetros y áreas, reforzando el aprendizaje con el uso de TIC.

- Exploración y descubrimiento con figuras manipulables: los estudiantes trabajarán en grupos utilizando materiales como cartulina, papel cuadriculado y tijeras para crear figuras geométricas (cuadrados, rectángulos, triángulos, y círculos). Luego, medirán manualmente los lados y calcularán el perímetro y área de cada figura.
- Problemas del mundo real: los estudiantes resolverán problemas basados en situaciones reales, como calcular el perímetro y área de un jardín para diseñar una cerca o determinar la cantidad de baldosas necesarias para cubrir un piso. Se les proporcionará una variedad de problemas que varíen en complejidad para adaptarse a diferentes niveles de habilidad.
- Juegos de matemáticas en equipo: se organizarán equipos y se realizarán juegos tipo "rally matemático" donde los estudiantes deben resolver rápidamente problemas relacionados con el cálculo de perímetros y áreas para avanzar al siguiente nivel. Cada equipo recibirá puntos según la precisión y la rapidez de sus respuestas.

Etapa 4. Herramientas en manos expertas (uso de instrumentos geométricos)

- Reto del compás: desarrollar una actividad donde los estudiantes utilicen el compás y la regla para dibujar círculos y otras figuras, evaluando la precisión y la técnica.
- GeoTrazos: proponer ejercicios de medición y trazado de ángulos utilizando el transportador, donde los estudiantes se desafíen entre sí para lograr la mayor exactitud.
- Taller de medición: organizar un taller práctico en el que los estudiantes usen instrumentos geométricos para medir y trazar figuras, comparando sus resultados y discutiendo las mejores estrategias para obtener medidas precisas.

Etapa 5. Reflejando simetrías (comprensión de la simetría)

- Espejos geométricos: facilitar una actividad donde los estudiantes utilicen espejos para explorar la simetría en figuras geométricas, tanto en el plano como en el espacio.
- Simetría en movimiento: utilizar un software de geometría dinámica para que los estudiantes exploren la simetría en figuras tridimensionales, observando cómo se reflejan y rotan.
- Creación simétrica: asignar a los estudiantes la tarea de crear figuras simétricas utilizando materiales reciclados o dibujos, promoviendo la creatividad y la comprensión visual de la simetría.
- Construcción de figuras 3D simétricas con materiales de modelado: utilizando plastilina, bloques de construcción o palitos de madera, los estudiantes crearán modelos tridimensionales (como cubos, pirámides y cilindros) y explorarán sus planos de simetría. Luego, presentarán sus figuras y explicarán los planos de simetría que identificaron.
- Simetría en la naturaleza y el arte: los estudiantes realizarán una búsqueda de objetos simétricos en su entorno escolar o en imágenes de la naturaleza (flores, hojas, animales) y en obras de arte (mosaicos). Deberán identificar y dibujar los ejes de simetría en cada objeto o imagen. Luego, compartirán sus descubrimientos con la clase.

- Diseño y simetría: los estudiantes diseñarán y recortarán figuras simétricas utilizando papel doblado. Se les enseñará a doblar el papel de diferentes maneras (horizontal, vertical y diagonal) y luego recortar formas para crear figuras que, al desplegarse, resulten simétricas. Al finalizar, los estudiantes exhibirán sus creaciones y discutirán los ejes de simetría que utilizaron.

Etapas 6. Resolviendo retos geométricos (evaluación y retroalimentación)

- GeoEscape: diseñar un desafío tipo “escape room” donde los estudiantes, en equipos, resuelvan problemas geométricos prácticos y teóricos, aplicando lo aprendido en etapas anteriores.
- Autoevaluación reflexiva: proveer una guía de autoevaluación donde los estudiantes reflexionen sobre su propio progreso en el manejo de los contenidos geométricos, identificando áreas fuertes y aspectos a mejorar.
- Retroalimentación dinámica: conducir una sesión de retroalimentación en grupo, utilizando un enfoque participativo donde los estudiantes discutan los resultados de las actividades y sugieran formas de mejorar las técnicas y estrategias geométricas empleadas.

Esta estrategia está diseñada para ser flexible y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje integral y significativo en el área de la geometría.

Valoración por expertos de la estrategia didáctica

La validación por expertos de la estrategia didáctica para el aprendizaje de contenidos geométricos, se llevó a cabo con el propósito de asegurar la eficacia, relevancia y adecuación de la estrategia antes de su implementación en el aula. Este proceso implicó la recopilación de opiniones y sugerencias de expertos en educación y didáctica, con el fin de perfeccionar la estrategia y maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Se seleccionó un panel de expertos compuesto por docentes universitarios y especialistas en educación matemática, quienes completaron un cuestionario diseñado para evaluar seis criterios clave de la estrategia didáctica: claridad y precisión en los objetivos; relevancia y adecuación del contenido; metodología y técnicas de enseñanza; evaluación y retroalimentación; recursos y materiales didácticos; y adaptabilidad y flexibilidad.

Cada criterio fue valorado en una escala Likert de 1 a 5, donde 1 representa "muy insatisfactorio" y 5 "muy satisfactorio". Además, se solicitó retroalimentación cualitativa para identificar áreas de mejora y ajustar la estrategia según las recomendaciones de los expertos.

Los resultados del cuestionario fueron analizados utilizando la media aritmética para cada criterio, lo que permitió obtener una visión general del grado de satisfacción de los expertos con la estrategia propuesta. A continuación, se presenta una tabla 1 con los resultados de las valoraciones:

Tabla 1. Resultados cuantitativos de las valoraciones de los expertos

Criterio evaluado	Media
Claridad y precisión en los objetivos	4.6
Relevancia y adecuación del contenido	4.8
Metodología y técnicas de enseñanza	4.7
Evaluación y retroalimentación	4.5
Recursos y materiales didácticos	4.4
Adaptabilidad y flexibilidad	4.3

Los expertos proporcionaron una retroalimentación cualitativa que resultó esencial para la optimización de la estrategia. Algunos puntos destacados incluyeron los aspectos siguientes.

- Los expertos valoraron positivamente la claridad y la precisión de los objetivos, señalando que están bien alineados con las competencias geométricas necesarias para el nivel educativo.
- Se destacó la relevancia del contenido, especialmente en la conexión entre la geometría y el entorno cotidiano de los estudiantes. Sin embargo, algunos expertos sugirieron incluir más ejemplos prácticos relacionados con la vida real.
- La metodología activa y participativa fue bien recibida, aunque se recomendó diversificar aún más las técnicas de enseñanza para atender diferentes estilos de aprendizaje.
- Se sugirió incorporar más oportunidades de autoevaluación y retroalimentación personalizada para mejorar la reflexión de los estudiantes sobre su propio aprendizaje.
- Aunque los recursos y materiales didácticos fueron considerados adecuados, se recomendó la integración de más recursos digitales para apoyar el aprendizaje a través de las TIC.
- Los expertos recomendaron ajustar la estrategia para facilitar su implementación en contextos con limitaciones de recursos o en clases con una alta diversidad de estudiantes.

A partir de los resultados cuantitativos y cualitativos, se realizaron los siguientes ajustes a la estrategia didáctica.

- Incorporación de ejemplos prácticos adicionales, relacionados con situaciones cotidianas para reforzar la relevancia del contenido.
- Diversificación de las técnicas de enseñanza, para atender diferentes estilos de aprendizaje, incluyendo actividades colaborativas y autónomas.
- Ampliación de las oportunidades de autoevaluación, para que los estudiantes reflexionen sobre su progreso y establezcan metas de aprendizaje.

- Adaptación de la estrategia para contextos con recursos limitados, asegurando que todas las actividades puedan ser realizadas con materiales accesibles.

Estos ajustes garantizan que la estrategia didáctica esté alineada con las necesidades educativas de los estudiantes del séptimo año y pueda ser implementada de manera efectiva en la unidad educativa República del Ecuador, durante el año lectivo 2024-2025.

Validación de la estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica

Durante el año lectivo 2024-2025, se implementó la estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos. La implementación se llevó a cabo en seis etapas cuidadosamente diseñadas, comenzando con actividades de motivación como la GeoAventura e Historias geométricas, que lograron captar el interés de los estudiantes al conectar la geometría con su entorno cotidiano y la historia.

A medida que avanzaba la implementación, se introdujeron actividades prácticas como Cazadores de figuras y Laboratorio de figuras, donde los estudiantes pudieron identificar y clasificar figuras geométricas de manera interactiva. En la etapa de medición y cálculo, desafíos como Desafío perimétrico y Áreas en acción permitieron a los estudiantes aplicar fórmulas geométricas en situaciones reales dentro del entorno escolar, utilizando tanto herramientas manuales como digitales. Además, se fortaleció el uso de instrumentos geométricos a través de actividades como el Reto del compás y GeoTrazos, mientras que la comprensión de la simetría se profundizó mediante ejercicios creativos como la Construcción de figuras 3D simétricas y Simetría en la naturaleza y el arte. Finalmente, la estrategia culminó con la resolución de retos geométricos en un formato de GeoEscape y la realización de autoevaluaciones reflexivas, las cuales permitieron a los estudiantes analizar su propio progreso y recibir retroalimentación dinámica de manera participativa.

Posteriormente, se implementó la estrategia didáctica en el grupo experimental, y ambos grupos fueron evaluados nuevamente mediante una posprueba. Se utilizó la prueba t para muestras relacionadas y el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre la preprueba y la posprueba en el grupo experimental. Los resultados de la Prueba t en el cuasiexperimento se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de la Prueba t en el cuasiexperimento

Variable evaluada	t-value	p-value
Identificación y clasificación de figuras geométricas	4.56	< 0.001
Medición y cálculo de perímetros y áreas	5.12	< 0.001

Uso de instrumentos geométricos	3.89	< 0.001
Comprensión de la simetría en figuras geométricas	4.21	< 0.001
Resolución de problemas geométricos	4.78	< 0.001

Para analizar la efectividad de la estrategia didáctica, se utilizó además el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre los resultados de la preprueba y la posprueba, los que se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados del coeficiente de correlación de Pearson en el cuasiexperimento

Competencia	Dirección de la Relación	Fuerza de la Relación	Significación Estadística
Identificación y clasificación de figuras geométricas	Positiva	Alta ($r = 0.85$)	$p < 0.01$
Medición y cálculo de perímetros y áreas	Positiva	Moderada ($r = 0.65$)	$p < 0.05$
Uso de instrumentos geométricos	Positiva	Alta ($r = 0.80$)	$p < 0.01$
Comprensión de la simetría	Positiva	Moderada ($r = 0.70$)	$p < 0.05$
Resolución de problemas geométricos	Positiva	Moderada ($r = 0.60$)	$p < 0.05$

Los resultados indican que la implementación de la estrategia didáctica mejoró significativamente el rendimiento de los estudiantes en geometría, validando así la hipótesis planteada. La relación positiva y significativa entre los resultados de la preprueba y la posprueba sugiere que la estrategia didáctica fue efectiva en el aprendizaje de los contenidos geométricos. Se evidencia una mejora significativa en las variables evaluadas en el grupo experimental, confirmando la hipótesis de que la estrategia didáctica contribuyó al desarrollo de competencias geométricas fundamentales.

Conclusiones

El aprendizaje de los contenidos geométricos fomenta el desarrollo del pensamiento espacial y la capacidad de visualización, habilidades esenciales para la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados, a la vez que proporciona herramientas para interpretar, analizar y representar el mundo circundante de manera más precisa y estructurada.

Se desarrolló un estudio con enfoque de investigación mixto, un nivel explicativo, y un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba, con el objetivo de proponer una estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos en el séptimo año de la educación general básica, en la unidad educativa República del Ecuador, Imbabura, Ecuador, en el año lectivo 2024-2025.

El estudio descriptivo inicial reveló que los estudiantes presentaron un desempeño desigual en los distintos contenidos geométricos evaluados. Mientras que demostraron cierta habilidad en la identificación y clasificación de figuras geométricas, enfrentaron mayores dificultades en áreas más complejas, como la medición y cálculo de perímetros y áreas, así como en la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos.

Se diseñó una estrategia didáctica para el aprendizaje de los contenidos geométricos, enfocada en la identificación y clasificación de figuras geométricas, la medición y cálculo de perímetros y áreas, el uso de instrumentos geométricos, la comprensión de la simetría y la resolución de problemas geométricos prácticos y teóricos, mediante una metodología activa y participativa que fomente el razonamiento lógico y el aprendizaje significativo.

La validación por expertos de la estrategia didáctica aseguró la eficacia, relevancia y adecuación de la estrategia antes de su implementación e implicó la recopilación de opiniones y sugerencias de expertos en educación y didáctica, con el fin de perfeccionar la estrategia y maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

El cuasiexperimento permitió validar la efectividad de la estrategia didáctica, mostrando un aumento significativo en el rendimiento de los estudiantes en el área de geometría en comparación con el grupo de control. Estos resultados apoyan la implementación de la estrategia en contextos similares para mejorar el aprendizaje geométrico en la educación básica.

Referencias

- Acosta, I. M. C. (2019). El empleo de los procedimientos heurísticos en la resolución de ejercicios geométricos. *Boletín Redipe*, 8(5), 185-193.
- Bastidas, C., & Solange, M. (2020). *Estrategia didáctica para el aprendizaje de la geometría plana para los estudiantes del séptimo "A" de la UE Luis Cordero de la ciudad de Azogues* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1443>
- Carbonell Vargas, M. S., & Santiesteban de la Martínez, F. R. (2019). Consideraciones didácticas sobre el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos en la educación preuniversitaria y matemática básica de la educación superior. *Caribeña de Ciencias Sociales*, (marzo).

- Difurniao, C. R., & Columbié, M. C. (2021). Empleo de medios tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Espacial. *Joven Educador*, 48-60.
- García Barrio, E. (2020). *El aprendizaje de los conceptos geométricos en primaria: uso de materiales manipulativos*. [Trabajo de grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio institucional. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/41209>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Jaraba Gutierrez, A. (2020). GeoGebra: herramienta didáctica para fortalecer competencias geométricas en Educación Media. *Números: revista de didáctica de las matemáticas*. 105, 165-188.
- López, R. M., & Serrano, M. S. (2020). Aprendizaje de conceptos geométricos y de orientación espacial, a través del juego, en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 9(2), 21-36.
- Lozano, A., & Páez, M. (2021). *Mejoramiento del aprendizaje geométrico en estudiantes de grado octavo de la institución educativa Policarpa Salavarrieta mediante el uso de "EXELEARNING"* [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás de Aquino]. Repositorio institucional. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/43530>
- Molina, Y. M., Hernández, U. C., & Bello, R. T. R. A. (2023). Proceder metodológico para propiciar el aprendizaje de los contenidos geométricos. *ROCA. Revista Científico-Educacional de la provincia Granma*, 19(1).
- Mosos Capera, G. H., & Ayala Jiménez, D. Y. (2022). *Impacto de incorporar el modelo de gamificación en una estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento espacial y sistemas geométricos en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa la Fila del Municipio de Icononzo-Tolima* [Tesis de doctorado, Universidad de Cartagena]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15101>
- Orjuela, C. P., Barbosa, R. H., & González, L. M. C. (2019). Actitudes hacia la matemática: algunas consideraciones en su relación con la enseñanza y el aprendizaje de la misma. *Revista de educación matemática*, 34(2).
- Ortiz Aguilar, W., Rivas, L. G. L., Wagnio, M. F. R., & Correa, S. M. M. (2020). Las habilidades del pensamiento geométrico espacial, su precisión como una necesidad para el aprendizaje de la resolución de problemas geométricos. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. DOI: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v34i1.2217>



- Ortiz Aguilar, W., Temes, Á. J. P., & Rodríguez, K. L. F. (2017). estrategia didáctica para el desarrollo de las habilidades del pensamiento geométrico espacial. *Opuntia Brava* 9(3), 16-31.
- Pico, O. A. G., Ramos, S. L. F., Cisneros, X. A. G., & Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106-112.
- Seguro, C. M., & González Escobar, S. (2020). Resolución de problemas: una estrategia didáctica en el aprendizaje del pensamiento geométrico en perímetro y áreas con el uso de material concreto. [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/17946>