

Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en sexto año de Educación General Básica

Didactic strategy for the development of mathematical logical thinking in the sixth grade of General Basic Education

Juan Wladimir Vilaña Chungandro ¹ (dragon086179907@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0001-3689-4822>)

Gladis Eugenia Ramos Minda ², (mindaramos7762@yahoo.com) (<https://orcid.org/0009-0002-5061-2817>)

Wilber Ortiz Aguilar ³, (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes no solo fomenta su creatividad e interés por el aprendizaje, sino que también desarrollan habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones, que son fundamentales en un entorno cambiante y dinámico. Se desarrolló un proceso de investigación sustentado en el enfoque mixto, de nivel explicativo y diseño preexperimental, dirigido a proponer una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa "Nampawe Onkyere Yatewe", Ecuador, en el año lectivo 2024-2025. El diagnóstico inicial del pensamiento lógico matemático de los estudiantes reveló una diversidad en los niveles de competencia. En habilidades como el uso de analogías y la aplicación de principios lógicos, además de la capacidad para formular conjeturas a través de la inducción matemática, se identificó una proporción notable de estudiantes en niveles más bajos, lo cual subrayó la importancia de un enfoque integral y personalizado para mejorar estas habilidades lógicas en los estudiantes. La estrategia didáctica elaborada tiene el propósito de desarrollar el pensamiento lógico matemático mediante métodos de enseñanza centrados en el estudiante, adaptados al contexto rural de la Unidad Educativa. Como conclusión se sostiene que la estrategia didáctica diseñada fortaleció el razonamiento lógico de los estudiantes, y además, mejoró su capacidad para formular y justificar conjeturas matemáticas, lo cual es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico.

Abstract

The development of mathematical logical thinking in students not only fosters their creativity and interest in learning, but also develops problem-solving and decision-making skills, which are fundamental in a changing and dynamic environment. A research process was developed based on the mixed approach, explanatory level and pre-experimental design, aimed at proposing a didactic strategy to develop mathematical logical thinking in sixth grade students in the teaching-learning process of Mathematics in the Educational Unit "Nampawe Onkyere Yatewe", Ecuador, in the school year 2024-2025. The initial

¹ Ministerio de Educación, Ecuador.

² Ministerio de Educación, Ecuador.

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

diagnosis of the students' mathematical logical thinking revealed a diversity in the levels of competence. In skills such as the use of analogies and the application of logical principles, as well as the ability to formulate conjectures through mathematical induction, a notable proportion of students were identified at lower levels, which underscored the importance of a comprehensive and personalized approach to improve these logical skills in students. The didactic strategy elaborated has the purpose of developing mathematical logical thinking through student-centered teaching methods, adapted to the rural context of the Educational Unit. In conclusion, it is argued that the didactic strategy designed strengthened the students' logical reasoning, and also improved their ability to formulate and justify mathematical conjectures, which is fundamental for the development of critical thinking.

Palabras clave: estrategia didáctica, pensamiento lógico matemático, Matemática

Key words: didactic strategy, mathematical logical thinking, Mathematics.

Introducción

El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes es un componente fundamental para su formación integral y su capacidad para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo (Hidalgo, 2018; Hofer, 2020). La lógica matemática no solo se relaciona con la resolución de problemas matemáticos, sino que también fomenta habilidades de razonamiento crítico, análisis y síntesis, esenciales en múltiples áreas del conocimiento y de la vida diaria. Según Celi et al. (2021), implementar estrategias didácticas que promuevan el pensamiento lógico matemático sienta las bases para un aprendizaje continuo y profundo, facilitando que los estudiantes adquieran competencias que les permitirán desenvolverse de manera efectiva en contextos académicos y profesionales.

En la actualidad, la necesidad de desarrollar el pensamiento lógico matemático es más pertinente que nunca debido al rápido avance de la tecnología y la ciencia (Idrovo et al., 2020; Ludeña-Carrillo & Zambrano-Acosta, 2022). La capacidad para comprender, analizar y resolver problemas complejos es esencial en una era donde la innovación y el pensamiento crítico son altamente valorados. Cruz et al. (2021), destacan que las estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática no solo mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también los preparan para afrontar situaciones de la vida real de manera eficiente y efectiva.

Además, el pensamiento lógico matemático está intrínsecamente vinculado a la capacidad de los estudiantes para adaptarse a nuevas situaciones y desafíos (Lugo et al., 2029). Como señalan Guerrero y Díaz (2022), las actividades diseñadas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes no solo fomentan la creatividad y el interés por el aprendizaje, sino que también desarrollan habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones, que son fundamentales en un entorno cambiante y dinámico.

La importancia de este desarrollo no solo reside en el ámbito educativo, sino que también tiene implicaciones significativas en el ámbito social y económico. Según Moreira y Loor (2023), el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático es esencial para formar individuos capaces de contribuir al progreso y desarrollo de la sociedad. Un ciudadano con habilidades lógico-matemáticas bien desarrolladas está mejor preparado para participar en la toma de decisiones informadas y para comprender y enfrentar los desafíos globales (Pallasco, 2021; Sangopanta, 2023).

Consecuentemente, la implementación de programas y estrategias que promuevan el desarrollo del pensamiento lógico matemático es una necesidad imperativa para cerrar las brechas educativas y sociales. Ramírez et al. (2021), subrayan que las estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes son fundamentales para garantizar una educación equitativa y de calidad. Fomentar estas habilidades desde una edad temprana no solo mejora el rendimiento académico, sino que también prepara a los estudiantes para ser pensadores críticos y solucionadores de problemas en cualquier campo que elijan seguir en el futuro (Santa, 2022; Valle & Murillo, 2023).

En este contexto, la implementación de acciones pedagógicas dirigidas al desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes es esencial para asegurar una educación de calidad que responda a las demandas del siglo XXI. En un entorno cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado, los estudiantes necesitan adquirir habilidades de razonamiento crítico y lógico que les permitan analizar problemas, tomar decisiones informadas y adaptarse a nuevas situaciones.

En la Unidad Educativa “Nampawe Onkyere Yatewe” del cantón Aguarico, en la provincia de Orellana, Ecuador se implementan acciones pedagógicas en la asignatura Matemática, no obstante, mediante un estudio preliminar se identificaron las siguientes insuficiencias fácticas referidas al desarrollo del pensamiento lógico matemático:

- Los estudiantes muestran dificultad para abordar y resolver problemas matemáticos que requieren la aplicación de principios lógicos y analíticos.
- Insuficiencias en la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, lo que se refleja en la incapacidad de los estudiantes para relacionar y aplicar estos conceptos en diferentes contextos y situaciones.
- Dificultades para utilizar estrategias de razonamiento lógico, como la deducción e inducción.
- Insuficiente comprensión reflexiva de los procesos matemáticos involucrados para explicar y justificar los procedimientos y soluciones que utilizan en la resolución de problemas matemáticos.
- Dificultades para analizar, interpretar y evaluar información matemática de manera lógica y coherente en ejercicios y actividades que requieren pensamiento crítico y análisis lógico.

A partir de considerar los aspectos argumentados, se formuló el problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de sexto año de la Educación General Básica? Sobre la base de estos elementos, el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa “Nampawe Onkyere Yatewe”, Ecuador, en el año lectivo 2024-2025.

Desarrollo

En la investigación se siguió una secuencia metodológica dirigida a diagnosticar la situación de partida, diseñar un resultado de investigación específico para atender la problemática identificada y probar su validez. Para ello el desarrollo del presente artículo científico inicia con las bases metodológicas de la investigación, luego se presenta la caracterización inicial del desarrollo del pensamiento lógico

matemático, se expone además el diseño de la estrategia didáctica y finalmente su implementación y validación.

Bases metodológicas de la investigación

El estudio se realizó con un enfoque de investigación mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para proporcionar una comprensión integral del desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa "Nampawe Onkyere Yatewe" durante el año lectivo 2024-2025.

La investigación fue de nivel explicativo, ya que buscó identificar y explicar los factores que influyen en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y evaluar el impacto de una estrategia didáctica diseñada específicamente para este propósito. Se empleó un diseño de investigación preexperimental con preprueba y posprueba (Hernández-Sampieri et al., 2028). Este diseño permitió medir los cambios en el desarrollo del pensamiento lógico matemático antes y después de la implementación de la estrategia didáctica.

La población y la muestra del estudio coincidieron, constituidas por 21 estudiantes del sexto año de la Unidad Educativa "Nampawe Onkyere Yatewe". El tipo de muestreo utilizado fue intencional no probabilístico, seleccionando a los estudiantes que cumplieran con los criterios establecidos para el estudio.

La variable dependiente del estudio fue el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de sexto año en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática. Esta variable se define como la capacidad de los estudiantes para reconocer y extender patrones numéricos y geométricos, aplicar razonamientos deductivo e inductivo en la resolución de problemas, y explicar y justificar procedimientos y soluciones matemáticas de manera coherente y lógica (Morales et al., 2018). Para medir esta variable se determinaron los siguientes indicadores:

- Reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas.
- Clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades.
- Uso de analogías para establecer relaciones entre conceptos matemáticos.
- Aplicación de principios lógicos para deducir conclusiones a partir de premisas dadas.
- Inducción matemática para formular conjeturas basadas en observaciones y ejemplos específicos.
- Uso de diversas estrategias (diagramas, tablas, algoritmos) para resolver problemas matemáticos.

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta a estudiantes, para medir su percepción y autovaloración del desarrollo de su pensamiento lógico matemático.
- Entrevista a docentes, para obtener información cualitativa sobre las prácticas pedagógicas y su percepción respecto al desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.
- Cuestionario a expertos, para validar la estrategia didáctica diseñada y asegurar su pertinencia y eficacia.

El proceso de investigación se desarrolló en tres fases principales:

1. Fase de diagnóstico (Preprueba). Se aplicó una preprueba a los 21 estudiantes para evaluar su nivel inicial de desarrollo del pensamiento lógico matemático. Se realizaron encuestas a los estudiantes y entrevistas a los docentes para obtener una visión inicial del contexto educativo y las necesidades específicas.
2. Fase de diseño de la estrategia didáctica. A partir de los resultados de la fase de diagnóstico, se diseñó una estrategia didáctica específica para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año.
3. Fase de validación de la estrategia didáctica. La estrategia didáctica diseñada fue validada inicialmente mediante un cuestionario aplicado a expertos en educación y didáctica de la Matemática. Posteriormente, se implementó la estrategia en el aula y se aplicó una posprueba para medir el impacto de la misma en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

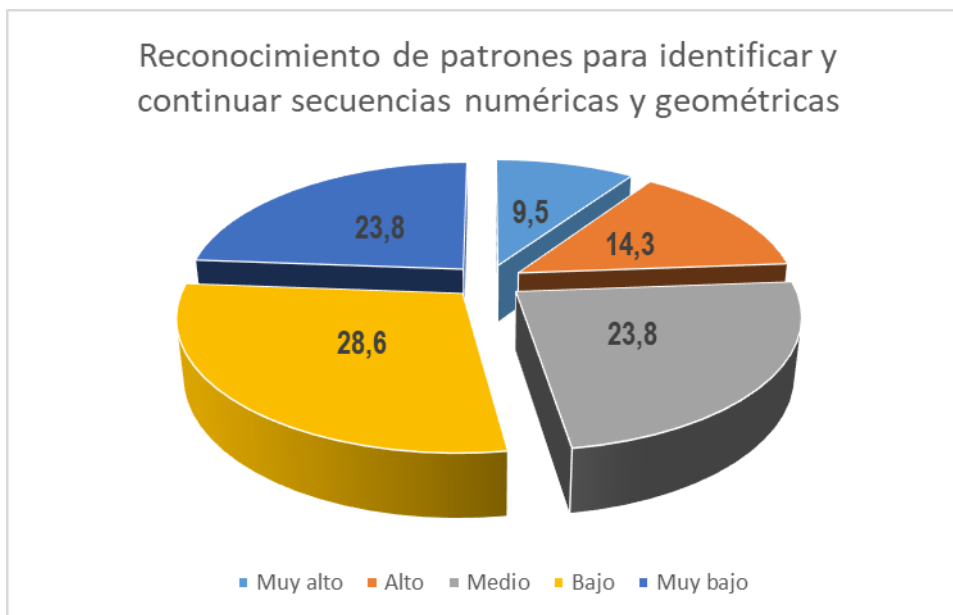
El preexperimento consistió en la aplicación de la estrategia didáctica diseñada durante un periodo determinado, después de la preprueba y antes de la posprueba (Ortiz et al., 2021). Se realizaron observaciones directas en el aula, registros de participación de los estudiantes y se aplicaron nuevamente las encuestas y entrevistas al final del periodo experimental para evaluar los cambios y obtener una comparación detallada de los resultados pre y post implementación de la estrategia.

Caracterización inicial del desarrollo del pensamiento lógico matemático

En el desarrollo del estudio, una vez definidas las bases metodológicas de la investigación, se procedió a ejecutar la fase de diagnóstico concebida como preprueba. En su realización se aplicó una encuesta a los estudiantes y una entrevista a los docentes, para obtener una visión inicial del contexto educativo y las necesidades específicas respecto al nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

La aplicación de la encuesta a estudiantes, permitió obtener información sobre su percepción y autovaloración del desarrollo de su pensamiento lógico matemático en cada uno de los indicadores determinados. Los resultados del indicador; Reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas, se presentan en la figura 1.

Figura 1. Reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas



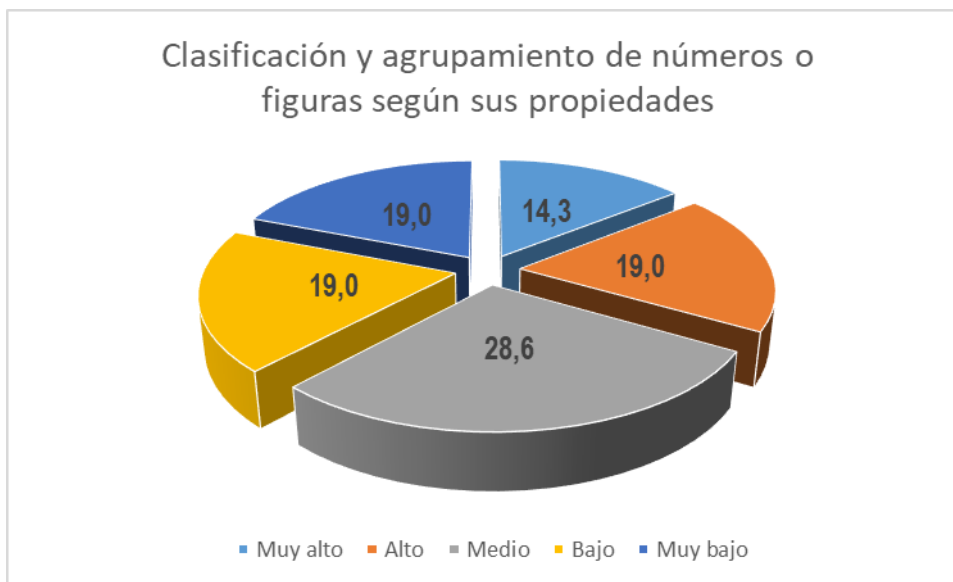
Fuente: elaboración propia

La encuesta realizada a los estudiantes sobre su percepción y autovaloración del desarrollo de su pensamiento lógico matemático, específicamente en el indicador: Reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas, arroja resultados mixtos. Un 9,5% de los estudiantes se considera en un nivel "muy alto", mientras que un 14,3% se ubica en el nivel "alto". Esto indica que aproximadamente una cuarta parte de los estudiantes perciben su habilidad en esta área como superior, lo que es un indicador positivo respecto a la comprensión y aplicación de patrones matemáticos. Sin embargo, una mayor proporción de estudiantes se autovalora en niveles "medio" (23,8%), "bajo" (28,6%) y "muy bajo" (23,8%), reflejando una necesidad de intervención pedagógica para mejorar estas habilidades.

Al realizar la comparación con estudios previos, se identifica que en el estudio de Cedeño et al. (2020), se encontró que los resultados iniciales de su preprueba indicaron que solo un 15% de los estudiantes se encontraba en niveles "muy alto" y "alto" en el reconocimiento de patrones. El estudio de Celi et al. (2021), reveló que, al inicio del estudio, solo un 10% de los niños mostraba habilidades altas en el reconocimiento de patrones. Por su parte, Ramírez et al. (2021), encontraron que antes de la intervención, solo un 12% de los estudiantes se encontraba en niveles "muy alto" y "alto" en el reconocimiento de patrones.

En el proceso investigativo se identificaron los criterios de los estudiantes respecto a su nivel de desarrollo en el indicador; Clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades. Los resultados de este indicador se exponen en la figura 2.

Figura 2. *Clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades*



Fuente: elaboración propia

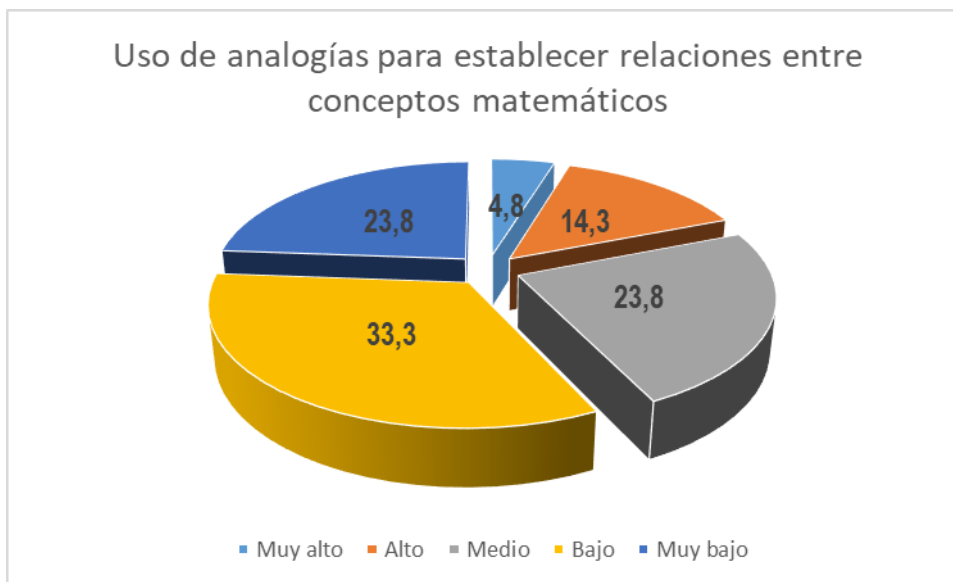
Las valoraciones enfocadas en el indicador: Clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades, revela una distribución relativamente balanceada entre los diferentes niveles. Un 14,3% de los estudiantes se considera en un nivel "muy alto", mientras que un 19,0% se ubica en el nivel "alto". Estos datos reflejan que aproximadamente un tercio de los estudiantes (33,3%) percibe tener un alto dominio en la habilidad de clasificación y agrupamiento, lo cual es prometedor en términos del desarrollo de su pensamiento lógico. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes se evalúan en niveles "medio" (28,6%), "bajo" (19,0%) y "muy bajo" (19,0%). Estos resultados indican que, aunque una proporción significativa de estudiantes tiene confianza en sus habilidades, un número considerable aún enfrenta dificultades en esta área.

Al contrastar los resultados con estudios previos, se identifica el trabajo de Cedeño et al. (2020), donde se observó que los estudiantes mostraron mejoras significativas en la clasificación y agrupamiento de números tras la implementación de actividades gamificadas. Inicialmente, solo un 20% de los estudiantes se encontraba en niveles "muy alto" y "alto" en esta habilidad. El trabajo de Celi et al. (2021), encontró que, antes de la intervención, un 15% de los niños se autovaloraban en niveles "muy alto" y "alto" en la clasificación y agrupamiento.

En el estudio de Cruz et al. (2021), se observó que los estudiantes de primaria mejoraron considerablemente sus habilidades de clasificación y agrupamiento tras una intervención basada en la resolución de problemas. Los resultados iniciales mostraron que solo un 18% de los estudiantes se ubicaba en niveles "muy alto" y "alto". Después de la intervención, este porcentaje aumentó al 48%.

Se constataron además los resultados de la prueba en el indicador: Uso de analogías para establecer relaciones entre conceptos matemáticos, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 3.

Figura 3. *Uso de analogías para establecer relaciones entre conceptos matemáticos*



Fuente: elaboración propia

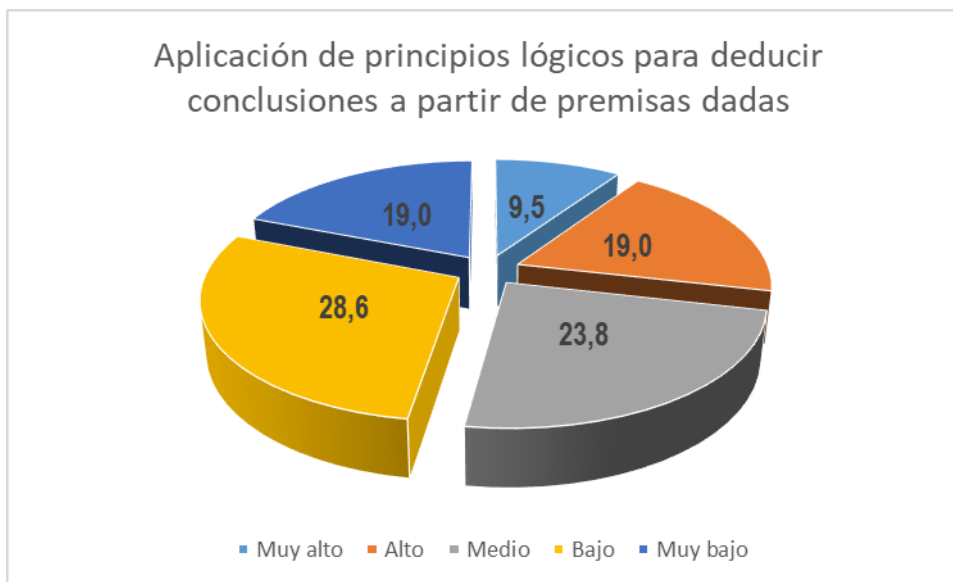
La encuesta sobre la percepción y autovaloración del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes, específicamente en el uso de analogías para establecer relaciones entre conceptos matemáticos, presenta una distribución de resultados que indica áreas significativas de mejora. Solo un 4,8% de los estudiantes se autoevalúa en el nivel "muy alto", y un 14,3% en el nivel "alto". Estos porcentajes reflejan que menos de una quinta parte de los estudiantes se sienten muy competentes en esta habilidad. La mayoría de los estudiantes se sitúan en niveles "medio" (23,8%), "bajo" (33,3%) y "muy bajo" (23,8%), lo que sugiere que una gran proporción de los estudiantes no se siente segura en el uso de analogías para relacionar conceptos matemáticos.

En trabajos relacionados con esta temática realizados previamente, se identificó que en el estudio de Cedeño et al. (2020), los resultados iniciales mostraron que solo un 10% de los estudiantes se encontraba en niveles "muy alto" y "alto" en el uso de analogías matemáticas. El trabajo de Celi et al. (2021), encontró que, antes de la intervención, solo un 12% de los niños se autoevaluaban en niveles "muy alto" y "alto" en el uso de analogías.

Por su parte, Cruz et al. (2021), observó que los estudiantes de primaria mejoraron notablemente sus habilidades de uso de analogías tras una intervención basada en la resolución de problemas. Inicialmente, solo un 15% de los estudiantes se evaluaban en niveles "muy alto" y "alto", mientras que después de la intervención, este porcentaje aumentó al 50%.

En el proceso investigativo se exploró además el indicador; Aplicación de principios lógicos para deducir conclusiones a partir de premisas dadas. Los resultados de su medición en la encuesta a estudiantes se exponen en la figura 4.

Figura 4. *Aplicación de principios lógicos para deducir conclusiones a partir de premisas dadas*



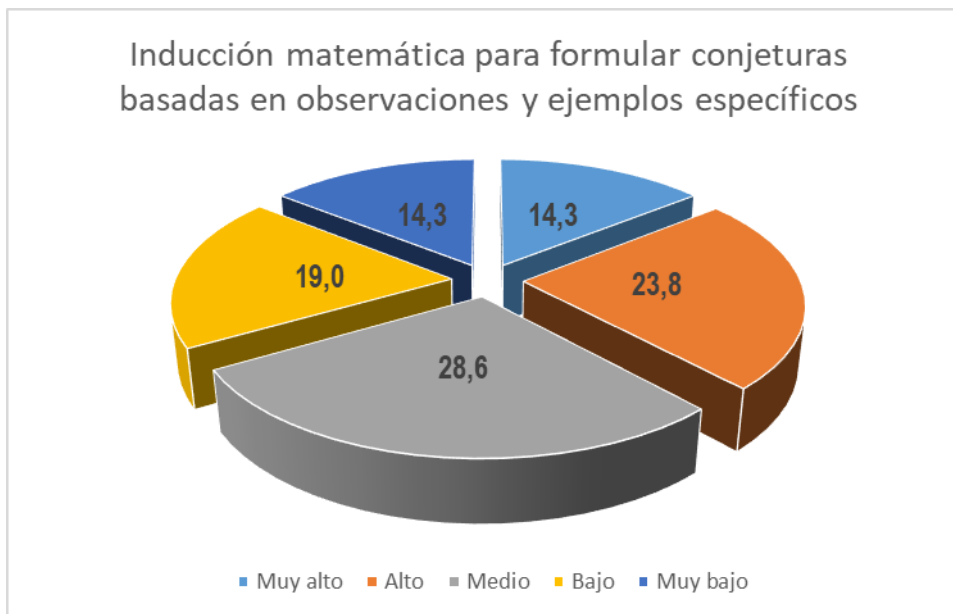
Fuente: elaboración propia

Los resultados de la encuesta reflejan una percepción variada entre los estudiantes sobre su capacidad para aplicar principios lógicos y deducir conclusiones a partir de premisas dadas. Con solo un 9.5% de los estudiantes evaluándose en un nivel "muy alto" y un 19% en "alto", se puede inferir que aproximadamente un cuarto de los estudiantes se siente confiado en esta habilidad. Sin embargo, la mayoría se ubica en niveles intermedios o bajos, con un 23.8% en "medio", 28.6% en "bajo" y un 19% en "muy bajo". Estos resultados indican una necesidad considerable de reforzar las estrategias didácticas para mejorar el pensamiento lógico matemático, ya que más del 70% de los estudiantes no se perciben con un alto nivel de competencia en este indicador.

Comparando estos resultados con los obtenidos en estudios previos, se identifican los trabajos más significativos de Cedeño et al. (2020), Cruz et al. (2021) y Guerrero y Díaz (2022). En el estudio de Cedeño et al. (2020), se observó un aumento significativo en las habilidades lógicas de los estudiantes, con una percepción positiva del 45% en niveles "alto" y "muy alto". Por otro lado, Cruz et al. (2021) reportaron un incremento del 35% en la autovaloración de los estudiantes en niveles altos. Por su parte, Guerrero y Díaz (2022) encontraron que las actividades lúdicas en educación inicial mejoraron notablemente la percepción de los niños sobre su capacidad lógica, con un 40% de autovaloraciones altas.

Se constataron además las valoraciones de los estudiantes respecto al indicador: Inducción matemática para formular conjeturas basadas en observaciones y ejemplos específicos, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 5.

Figura 5. *Inducción matemática para formular conjeturas basadas en observaciones y ejemplos específicos*



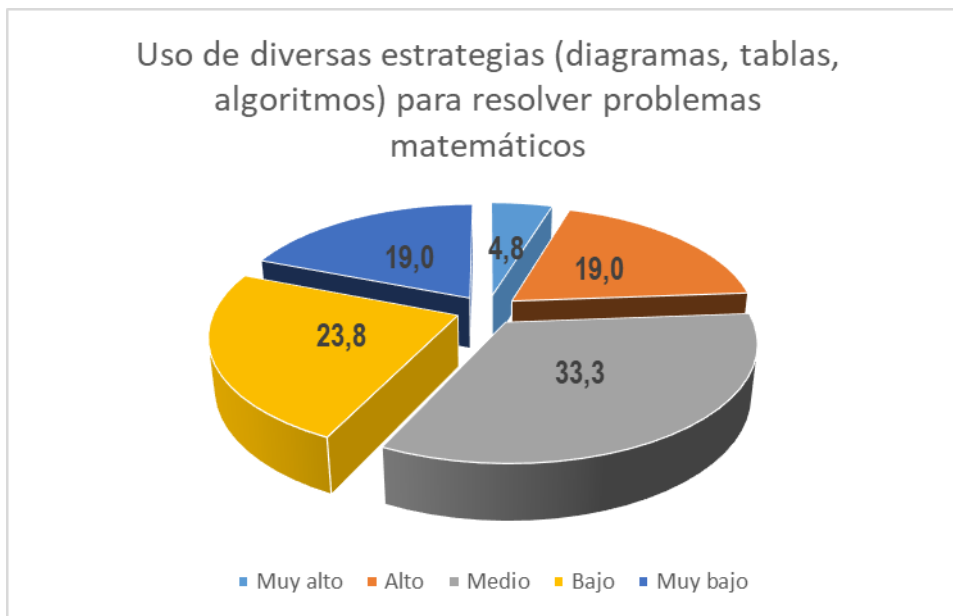
Fuente: elaboración propia

Los resultados específicos de la encuesta referidos al uso de la inducción matemática para formular conjeturas basadas en observaciones y ejemplos específicos, muestran una distribución diversa de percepciones. Un 14,3% de los estudiantes se perciben en un nivel "muy alto" y un 23,8% en "alto", indicando que aproximadamente un tercio de los estudiantes tiene una autoconfianza significativa en esta habilidad. Sin embargo, un 28,6% se sitúa en un nivel "medio", mientras que un 19,0% se evalúa en un nivel "bajo" y otro 14,3% en "muy bajo". Esta distribución sugiere que, aunque una porción considerable de los estudiantes muestra confianza en su capacidad para formular conjeturas matemáticas, una mayoría relativa aún experimenta inseguridad o tiene un desarrollo intermedio en esta competencia.

Al comparar estos resultados con estudios previos, se identifica que en el estudio de Cedeño et al. (2020), en universitarios mostró que un 40% de los estudiantes se ubicaron en niveles "muy alto" y "alto" en su autovaloración, lo que supera los resultados de la encuesta actual. Cruz et al. (2021), lograron que un 35% de los estudiantes alcanzaran niveles altos de autovaloración en la inducción matemática, también por encima de los niveles actuales. Finalmente, Guerrero y Díaz (2022) encontraron que las actividades lúdicas en educación inicial mejoraron notablemente la percepción de los niños, con un 38% de autovaloraciones altas.

El indicador: Uso de diversas estrategias (diagramas, tablas, algoritmos) para resolver problemas matemáticos, fue explorado en la encuesta aplicada a los estudiantes. Los resultados en el mismo se presentan en la figura 6.

Figura 6. *Uso de diversas estrategias (diagramas, tablas, algoritmos) para resolver problemas matemáticos*



Fuente: elaboración propia

Los resultados de la encuesta sobre la autovaloración de los estudiantes en el uso de diversas estrategias (diagramas, tablas, algoritmos) para resolver problemas matemáticos indican una percepción mayoritariamente media. Un 33,3% de los estudiantes se posicionan en un nivel "medio", mientras que el 19,0% y 23,8% se encuentran en niveles "muy bajo" y "bajo" respectivamente, lo cual sugiere una falta de confianza significativa en una gran parte del estudiantado.

Solo un 19,0% de los estudiantes perciben su capacidad en un nivel "alto", y apenas un 4,8% se sienten en un nivel "muy alto". Estos datos revelan que una mayoría relativa de los estudiantes no se siente completamente segura en el uso de estrategias variadas para resolver problemas matemáticos, lo que podría señalar la necesidad de fortalecer este aspecto en el proceso educativo.

En trabajos previos, el estudio de Cedeño et al. (2020), encontró que un 35% de los estudiantes se evaluaron en niveles "muy alto" y "alto" en el uso de estrategias variadas, mostrando un mayor nivel de confianza en comparación con los resultados actuales. Cruz et al. (2021), en un cuasi experimento, observaron que un 30% de los estudiantes se ubicaron en niveles altos tras la implementación de estrategias metodológicas específicas, lo que también supera los porcentajes actuales. Por último, Guerrero y Díaz (2022) reportaron que las actividades lúdicas en educación inicial elevaron significativamente la percepción de los estudiantes, con un 32% en niveles "muy alto" y "alto".

En el proceso investigativo fue aplicada además en la caracterización inicial, una entrevista a docentes, para obtener información cualitativa sobre las prácticas pedagógicas y su percepción respecto al desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes. Se reveló que el reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas es una habilidad en la que los estudiantes muestran niveles variados de competencia. Algunos docentes señalaron que ciertos

estudiantes destacan en este aspecto, demostrando una habilidad intuitiva para reconocer y extender patrones. Sin embargo, muchos otros tienen dificultades.

La clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades es otra habilidad donde los docentes observaron una dispersión en las capacidades de los estudiantes. Refieren que algunos estudiantes muestran una comprensión sólida de cómo agrupar y clasificar elementos según criterios específicos, lo que refleja una buena base conceptual.

En cuanto al uso de analogías para establecer relaciones entre conceptos matemáticos, los docentes encontraron que esta es una habilidad compleja que presenta un desafío considerable para muchos estudiantes. Solo unos pocos logran establecer conexiones claras y precisas entre diferentes conceptos matemáticos mediante analogías. La mayoría necesita más apoyo y ejemplos para comprender cómo aplicar esta técnica de manera efectiva. Los docentes recomiendan integrar más actividades que promuevan el pensamiento crítico y el uso de analogías en contextos familiares antes de trasladarlos a conceptos más abstractos y complejos.

El diagnóstico inicial del pensamiento lógico matemático de los estudiantes, evaluado mediante una encuesta y complementado con entrevistas a los docentes, revela una diversidad en los niveles de competencia. En habilidades como el reconocimiento de patrones y la clasificación de números o figuras, algunos estudiantes muestran una comprensión avanzada, mientras que otros requieren apoyo adicional.

El uso de analogías y la aplicación de principios lógicos presentan desafíos significativos, indicando una necesidad de estrategias pedagógicas más focalizadas. La capacidad para formular conjeturas a través de la inducción matemática también varía, con una proporción notable de estudiantes en niveles más bajos. Finalmente, la habilidad de utilizar diversas estrategias para resolver problemas matemáticos, como diagramas y algoritmos, es otra área con un amplio rango de desempeño, sugiriendo la necesidad de enfoques didácticos diferenciados para fortalecer estas competencias. Las observaciones de los docentes subrayan la importancia de un enfoque integral y personalizado para mejorar estas habilidades lógicas en los estudiantes.

Diseño de la estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático

Sustentado en los resultados que se alcanzaron en la caracterización inicial del desarrollo del pensamiento lógico matemático, se procedió a diseñar el diseño de una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes. El aporte de investigación se adecua a las características del contexto, en un centro educativo rural, en el régimen escolar Sierra-Amazonía, en un ambiente en contacto directo con la naturaleza.

La estrategia didáctica tiene como objetivo general: desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año mediante acciones de enseñanza-aprendizaje centradas en el estudiante, adaptados al contexto rural de la Unidad Educativa “Nampawe Onkyere Yatewe,” fomentando habilidades de reconocimiento de patrones, clasificación, uso de analogías, aplicación de principios lógicos, inducción matemática y estrategias de resolución de problemas.

Las acciones contenidas en la estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento lógico matemático son las siguientes:

Acción 1. Reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas.

- Actividades de observación y descubrimiento: organizar sesiones al aire libre donde los estudiantes observen patrones en la naturaleza (hojas, flores, conchas) y los representen en secuencias numéricas y geométricas.
- Juegos de secuencias: implementar juegos de mesa que requieran identificar y continuar secuencias, como dominós numéricos y geométricos, adaptados para fomentar la cooperación y el trabajo en equipo.

Acción 2. Clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades.

- Exploración y clasificación: facilitar la exploración de materiales concretos (ramas, piedras, semillas) para que los estudiantes clasifiquen y agrupen según propiedades como forma, tamaño y color.
- Dinámicas de agrupamiento: realizar dinámicas grupales donde los estudiantes creen categorías y subcategorías de objetos o números, justificando sus criterios de clasificación.

Acción 3. Uso de analogías para establecer relaciones entre conceptos matemáticos.

- Analogías en la naturaleza. utilizar elementos del entorno natural para enseñar analogías matemáticas. Por ejemplo, comparar el crecimiento de una planta con progresiones aritméticas y geométricas.
- Creación de analogías. proponer actividades donde los estudiantes creen sus propias analogías para explicar conceptos matemáticos, compartiéndolas y discutiéndolas en grupo.

Acción 4. Aplicación de principios lógicos para deducir conclusiones a partir de premisas dadas.

- Razonamiento deducción: plantear problemas y acertijos lógicos que requieran deducir conclusiones a partir de un conjunto de premisas, fomentando la argumentación y la discusión en clase.
- Debates matemáticos: organizar debates donde los estudiantes expongan y defiendan sus razonamientos lógicos, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y argumentación.

Acción 5. Inducción matemática para formular conjeturas basadas en observaciones y ejemplos específicos.

- Exploración de patrones: facilitar la observación de patrones en conjuntos de datos reales (temperaturas, alturas de plantas, etc.) para que los estudiantes formulen conjeturas y comprueben su validez.
- Actividades de inducción: proponer ejercicios donde los estudiantes, a partir de ejemplos específicos, induzcan reglas generales y las pongan a prueba con nuevos datos.

Acción 6. Uso de diversas estrategias (diagramas, tablas, algoritmos) para resolver problemas matemáticos.

- Resolución colaborativa de problemas: establecer sesiones de resolución de problemas en grupos, donde cada equipo utilice diferentes estrategias (diagramas de Venn, tablas de datos, algoritmos) y luego compartan sus métodos y resultados con la clase.
- Proyectos prácticos: desarrollar proyectos prácticos relacionados con la vida cotidiana y el entorno rural, como la planificación de cultivos o la gestión de recursos, utilizando diversas estrategias matemáticas para resolver problemas complejos.

La evaluación y retroalimentación de la estrategia se desarrolla mediante evaluaciones formativas a través de actividades prácticas, discusiones en clase y trabajos en grupo para monitorear el progreso de los estudiantes en cada uno de los aspectos desarrollados. Se desarrollarán además sesiones de retroalimentación donde los estudiantes reflexionen sobre sus aprendizajes y reciban comentarios constructivos de sus compañeros y del docente. Se implementará un portafolio de aprendizaje donde los estudiantes documenten sus actividades, reflexiones y progresos, permitiendo una evaluación continua y personalizada.

La estrategia didáctica elaborada tiene el propósito de desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año mediante métodos de enseñanza centrados en el estudiante, adaptados al contexto rural de la Unidad Educativa “Nampawe Onkyere Yatewe,” asegurando la relevancia y aplicabilidad de las actividades propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.

Implementación y validación de la estrategia metodológica

La estrategia metodológica diseñada fue sometida, antes de su implementación, a un proceso de validación por un panel de nueve expertos en las áreas del conocimiento de Didáctica y Matemática. Los expertos evaluaron la pertinencia de cada acción de la estrategia utilizando los criterios de "muy adecuado", "adecuado" y "poco adecuado". Los resultados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1 Valoración de la estrategia didáctica por los expertos

Componentes de la estrategia	Muy adecuado	Adecuado	Poco adecuado
Objetivo general	7	2	0
Acción 1. Reconocimiento de patrones	6	3	0
Acción 2. Clasificación y agrupamiento	7	2	0
Acción 3. Uso de analogías	5	4	0
Acción 4. Aplicación de principios lógicos	6	3	0
Acción 5. Inducción matemática	8	1	0
Acción 6. Uso de diversas estrategias	7	2	0

Evaluación y retroalimentación	6	3	0
Total	52	20	0

Los resultados de la valoración indican que la mayoría de los expertos consideraron la estrategia metodológica como "muy adecuada" o "adecuada" en todos los componentes estructurales y las acciones propuestas. En particular, las acciones relacionadas con la clasificación y agrupamiento de números o figuras, y el uso de diversas estrategias para resolver problemas matemáticos, recibieron una valoración muy positiva.

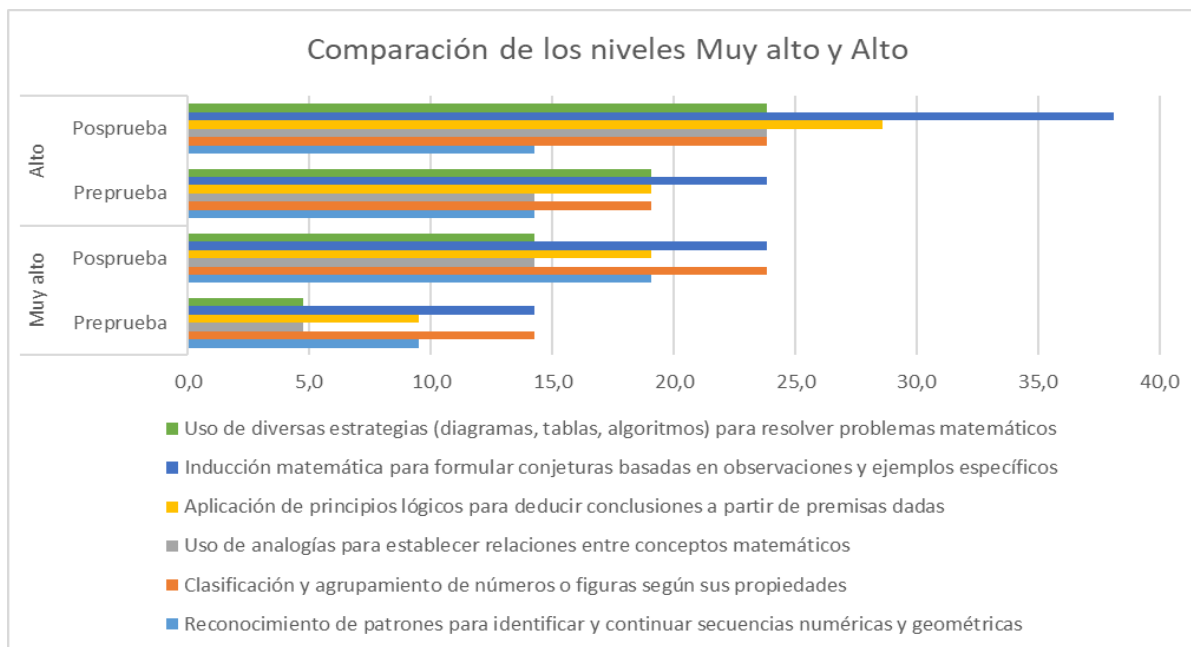
La acción relacionada con el uso de analogías, aunque también valorada positivamente, mostró una mayor diversidad de opiniones, sugiriendo áreas para posibles mejoras. En conjunto, los expertos validaron la pertinencia y efectividad de la estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en el contexto específico de la Unidad Educativa "Marie Clarac".

Posteriormente a la validación por los expertos y las acciones de mejora, se implementó la estrategia didáctica elaborada, teniendo en cuenta las características del contexto rural de la institución y consistió en una serie de actividades prácticas y colaborativas que aprovecharon el entorno natural y los recursos disponibles. Se llevaron a cabo sesiones al aire libre donde los estudiantes observaron y representaron patrones numéricos y geométricos encontrados en la naturaleza. Además, se utilizaron materiales concretos, como bloques de madera y piedras, para actividades de clasificación y agrupamiento, fomentando el aprendizaje a través de la manipulación directa y el trabajo en equipo.

A lo largo del proceso, se promovieron dinámicas de debates y resolución de problemas en grupos, donde los estudiantes aplicaron principios lógicos y formularon conjeturas basadas en observaciones y ejemplos específicos. Las sesiones incluían el uso de diagramas, tablas y algoritmos para abordar problemas matemáticos, lo que permitió a los estudiantes explorar diferentes estrategias y compartir sus enfoques con la clase. La evaluación formativa y la retroalimentación continua fueron componentes clave, con los estudiantes manteniendo un portafolio de aprendizaje y participando en discusiones reflexivas sobre su progreso.

Al finalizar la implementación de la estrategia didáctica se aplicaron los instrumentos concernientes a la posprueba en el proceso investigativo. La comparación de los resultados en los niveles Alto y Muy alto en la preprueba y la posprueba se exponen en la figura 7.

Figura 7. Comparación de los resultados en los niveles Alto y Muy alto de la preprueba y la posprueba



Fuente: elaboración propia

Los resultados de la preprueba y la posprueba reflejan un notable progreso en los niveles "alto" y "muy alto" en varias áreas del pensamiento lógico matemático tras la implementación de la estrategia didáctica. En cuanto al reconocimiento de patrones para identificar y continuar secuencias numéricas y geométricas, el porcentaje de estudiantes en el nivel "muy alto" se duplicó de 9,5% a 19,0%, mientras que el nivel "alto" se mantuvo constante en 14,3%. Este aumento en el nivel "muy alto" sugiere una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para trabajar con patrones numéricos y geométricos complejos.

En la clasificación y agrupamiento de números o figuras según sus propiedades, se observa un incremento en ambos niveles. El porcentaje de estudiantes en el nivel "muy alto" aumentó de 14,3% a 23,8%, y en el nivel "alto" de 19,0% a 23,8%. Este incremento refleja una mejor comprensión y habilidad de los estudiantes para organizar y categorizar elementos matemáticos basándose en sus propiedades, indicando una progresión en su capacidad de análisis y abstracción.

La aplicación de principios lógicos para deducir conclusiones a partir de premisas dadas y la inducción matemática para formular conjeturas basadas en observaciones también mostraron mejoras notables. En los principios lógicos, el nivel "muy alto" aumentó del 9,5% al 19,0% y el nivel "alto" del 19,0% al 28,6%. En la inducción matemática, el nivel "muy alto" pasó del 14,3% al 23,8% y el nivel "alto" del 23,8% al 38,1%. Estos resultados sugieren que la estrategia didáctica no solo fortaleció el razonamiento lógico de los estudiantes, sino que también mejoró su capacidad para formular y justificar conjeturas matemáticas, lo cual es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico en matemáticas.

Conclusiones

- El desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes no solo fomenta su creatividad e interés por el aprendizaje, sino que también desarrollan habilidades de resolución de problemas y toma de decisiones, que son fundamentales en un entorno cambiante y dinámico.
- Se desarrolló un proceso de investigación sustentado en el enfoque mixto, de nivel explicativo y diseño preexperimental, dirigido a proponer una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa “Nampawe Onkyere Yatewe”, Ecuador, en el año lectivo 2024-2025.
- El diagnóstico inicial del pensamiento lógico matemático de los estudiantes reveló una diversidad en los niveles de competencia. En habilidades como el uso de analogías y la aplicación de principios lógicos, además de la capacidad para formular conjeturas a través de la inducción matemática, se identificó una proporción notable de estudiantes en niveles más bajos, lo cual subrayó la importancia de un enfoque integral y personalizado para mejorar estas habilidades lógicas en los estudiantes.
- La estrategia didáctica elaborada tiene el propósito de desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de sexto año mediante métodos de enseñanza centrados en el estudiante, adaptados al contexto rural de la Unidad Educativa “Nampawe Onkyere Yatewe,” asegurando la relevancia y aplicabilidad de las actividades propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.
- La validación de la estrategia didáctica mediante un panel de nueve expertos y el desarrollo de un preexperimento permite sostener que su implementación no solo fortaleció el razonamiento lógico de los estudiantes, sino que también mejoró su capacidad para formular y justificar conjeturas matemáticas, lo cual es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico en Matemática.

Referencias

- Cedeño, C. E. G., Escalante, K. M. A., & Caceres, F. D. S. T. (2020). Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 9(3), 107-145.
- Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S., & Paladines Benítez, M. D. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826-842. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642021000300826&script=sci_arttext
- Cruz, M. I. B., Ramirez, L. V. M., Mendoza, A. G. Y., & Arguello, D. M. M. (2021). Estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática: Cuasi experimento. *Mundo Recursivo*, 4(1), 20-42. <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/65>

- Guerrero, M. A., & Díaz, R. T. (2022). Actividades lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial II. *REFCaLE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 107-122.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Hidalgo, M. I. M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y educación*, 9(1), 125-132.
- Hofer Guzmán, N. (2020). *El desarrollo lógico matemático a través del juego, junto a las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. [Trabajo de grado, Universidad de las Islas Baleares]. Repositorio institucional. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/150953>
- Idrovo, C. E. A., Herrera, D. G. G., Álvarez, J. C. E., & Zurita, I. N. (2020). Árbol ABC para el desarrollo lógico matemático en Educación Inicial. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 4-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7441380>
- Ludeña-Carrillo, J. E., & Zambrano-Acosta, J. M. (2022). Guía de actividades lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de Educación Inicial. *Revista estudios del desarrollo social: Cuba y América Latina*, 10(3).
- Lugo Bustillos, J. K., Vilchez Hurtado, O., & Romero Álvarez, L. J. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29.
- Morales, G. P., Gavilanes, D. A., & Jurado, D. B. (2018). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de juegos populares y tradicionales en niños de educación inicial. *Revista Científica Ciencia y tecnología*, 18(19).
- Moreira, S. P. C., & Loor, F. O. C. (2023). Estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza del razonamiento lógico-matemático. DOI: <https://doi.org/10.33936/cognosis.v8iEE1.5274>
- Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L. E., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500307&script=sci_arttext&tlng=pt
- Pallasco, K. (2021). Estrategias metodológicas innovadoras en el aprendizaje y desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Rimarina. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 31-36. <http://190.15.139.149/index.php/rimarina/article/view/553>
- Ramírez, J. G. D. R., Valdés, T. D., Mercedes, E. B., Ávila, L. C., & Iñiguez, M. A. D. (2021). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos de sexto grado de primaria. *UCE Ciencia. Revista de postgrado*, 9(2). <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/234>
- Sangopanta Guilcamaygua, K. P. (2023). *Desarrollo lógico matemático en niños de Educación Inicial de la Unidad Educativa "Belisario Quevedo"* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10718>



- Santa, S. P. C. (2022). Jugando con mis sentidos, precursores del desarrollo lógico-matemático. *Revista Huellas*, 8(2), 34-37. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhuellas/article/download/7697/8871>
- Valle, Y. J., & Murillo, G. G. (2023). Estrategia metodológica para desarrollar el pensamiento lógico matemático a través de problema numérico. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 595-611. <http://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/765>